

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

**İZMİR VE MANİSA İLLERİNDE BAZI ZEYTİN
ÇEŞİTLERİNDE FARKLI HASAT ZAMANLARININ
ZEYTİN SİNEĞİ**

[*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.: Tephritidae)]

**ZARARINA, ZEYTİNYAĞI VERİM VE KALİTESİNE
ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR**

Halil TOPUZ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU

Bitki Koruma Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.02.01

Sunuş tarihi: 06.01.2011

**Bornova-İZMİR
2011**

Halil TOPUZ tarafından **Doktora** tezi olarak sunulan “**İzmir ve Manisa illerinde bazı zeytin çeşitlerinde farklı hasat zamanlarının Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.: Tephritidae)] zararına, zeytinyağı verim ve kalitesine etkileri üzerinde araştırmalar**” başlıklı bu çalışma, E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **06.01.2011** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı/başarısız bulunmuştur.

Jüri Üyeleri :

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU

Raportör Üye: Prof. Dr. Serdar TEZCAN

Üye : Prof. Dr. Hüseyin BAŐPINAR

Üye : Prof. Dr. Zeynep YOLDAŐ

Üye : Yard. Doç. Dr. Hakkı Zafer CAN

ÖZET**İZMİR VE MANİSA İLLERİNDE BAZI ZEYTİN ÇEŞİTLERİNDE
FARKLI HASAT ZAMANLARININ ZEYTİN SİNEĞİ
[Bactrocera oleae (Gmelin) (Dip.: Tephritidae)] ZARARINA,
ZEYTİNYAĞI VERİM VE KALİTESİNE ETKİLERİ ÜZERİNDE
ARAŞTIRMALAR**

TOPUZ, Halil

Doktora Tezi, Bitki Koruma Bölümü
Tez Yöneticisi, Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU
6 Ocak 2011, XIX ve 100 sayfa

Bu çalışmada, Zeytin sineği mücadelesinin yönetiminde kullanılmak üzere, zeytinyağı verim ve kalitesi göz önünde bulundurularak en uygun hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, 2008 ve 2009 yıllarında Akhisar (Manisa) İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı (İzmir) İlçesi'nde Memecik çeşidinde ve Urla (İzmir) İlçesi'nde Erkence çeşidinde olgunlaşma döneminde, farklı hasat zamanlarının Zeytin sineğinin zarar oranına, zeytinyağının verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Zeytin sineği popülasyonu ve meyvelerin zararlı ile bulaşıklık oranı temmuz ayı başından, aralık ayının sonlarına kadar haftalık olarak izlenmiştir. Bahçelerde her iki yılda, 15 ekimden başlayarak 14 gün arayla 6 kez hasat yapılmış ve her hasatta ağaçtaki ve yere dökülen meyvelerdeki Zeytin sineği zararı ile birlikte meyve ağırlığı, meyve olgunluk değeri, meyvedeki nem ve yağ içerikleri ile yere dökülen meyve miktarları belirlenmiştir. Ayrıca, her hasatta toplanan zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarında, serbest asitlik, peroksit, özgül absorpsiyon (K_{232} - K_{270}) değerleri ve yağ asitleri bileşenleri ölçülmüştür.

Çalışmada yıllar ve bölgelere göre değişmekle birlikte, genel olarak Zeytin sineği popülasyonunun en yüksek ekim ve kasım aylarında görüldüğü, Zeytin sineği ile bulaşık meyve oranının ise uygun koşullar oluşması nedeniyle 2009 yılında % 100'lere ulaştığı belirlenmiştir. Farklı hasat zamanlarında; meyve ağırlıklarında önemli bir değişme görülmediği, meyvelerde yağ oranının en yüksek değerlerine meyve olgunluk değerinin 2,5-4 aralığında olduğu üçüncü ve dördüncü hasat dönemlerinde (kasım ayı) ulaştığı ve olgunluk arttıkça meyve

dökümlerinin arttığı belirlenmiştir. Elde edilen zeytinyağlarında hasat zamanı geciktikçe serbest asitlik değerinde küçük bir yükselme, peroksit ve K_{232} değerinde de küçük bir düşüş görülürken, K_{270} değerinde bir değişim görülmemiştir. Yüksek Zeytin sineği zararı sonrasında elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik, peroksit ve K_{232} değerleri olumsuz etkilenerek yükselmiş, fakat K_{270} değeri ile yağ asitleri kompozisyonunda bir değişiklik olmamıştır.

Bu çalışma sonuçlarına göre, erken yapılan hasat, Ayvalık çeşidinde (Akhisar) her iki yılda, Memecik çeşidinde (Torbalı) ise bol ürün yılı ve düşük Zeytin sineği popülasyonu görüldüğü koşullarda Zeytin sineği zararını önlemede tek başına yeterli bulunmuştur. Erkence çeşidinde (Urla) her iki yılda ve Memecik çeşidinde (Torbalı) ise zararlı için uygun koşulların bulunması ve az ürün yıllarında erken hasat, Zeytin sineği zararını önlemede tek başına yeterli bulunmamıştır. Ancak, çalışma sonuçlarına göre, zeytinyağı verim ve kalitesi de göz önünde tutularak tüm çeşitlerde meyve olgunluk değerinin 2,5-3,5 olduğu kasım ayı başlarında yapılacak erken hasadın her koşulda Zeytin sineği zararını azalttığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zeytin, Zeytin sineği, *Bactrocera oleae*, hasat zamanı, zeytinyağı kalitesi.

ABSTRACT**STUDIES ON EFFECT OF HARVESTING TIME
ON INFESTATION OF OLIVE FRUIT FLY
[*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.:Tephritidae)],
OIL YIELD AND QUALITY OF SOME OLIVE CULTIVARS
IN IZMIR AND MANISA PROVINCES**

TOPUZ, Halil

PHD in Plant Protection

Supervisor: Prof. Dr. Enver DURMUSOGLU

06 January 2011, XIX and 100 pages

In this study, the most suitable harvesting time was aimed to determine as a control method of olive fruit fly considering oil yield and quality. With this aim, effects of different harvesting times on infestation rate of olive fly, yield and quality of olive oil were studied in different harvesting times of fruit ripening period in the cultivars of Ayvalık (Akhisar district of Manisa), Memecik (Torbalı district of Izmir) and Erkence (Urla district of Izmir) in the years of 2008 and 2009.

Olive fruit fly population and fruit infestation ratio were monitored weekly from beginning July to end of December. In both years, beginning from 15 October, the plantations were harvested at different six times by 14 days intervals. The effect of harvesting time on olive fruit fly damage, fruit weight, fruit maturity value, fruit water and oil content and fallen fruit quantity were determined for both tree and ground gathered fruits. Besides; free acidity, peroxide value, UV absorption value (K_{232} – K_{270}) and oil acid components were separately evaluated in the olive oils extracted from the fruits of each harvesting time.

In the study, it was determined that olive fly population was generally the highest in October and December varying according to years and regions. The rate of infested fruits reached a level of 100 % in 2009 as a result of optimum conditions occurred in that year. Any considerable change was not determined in fruit weights. Oil ratios in fruits reached their maximum values in the 3th and 4th harvesting periods (November) while the fruit maturity value was between 2.5 and

4.0. It was also found that fruit drops gradually increased with progressing maturity. As harvest time delayed, a light increase in free acidity value and a light decrease in peroxide and K_{232} values were determined while any change was not found in K_{270} . Free acidity, peroxide and K_{232} values were affected negatively in the olive oils extracted after intense olive fruit fly damage and they increased, but K_{270} value and oil acid composition did not change.

According to the results of this study, early harvesting was found to be efficient in preventing the damage caused by olive fruit fly when applied alone in every both years in Ayvalık cv. and in on year under conditions of low density olive fly population in Memecik cv.(Torbalı). As a control method, it was not efficient alone when applied in every both years in Erkence cv. (Urla) and in off year under suitable conditions for the pest in Memecik cv. (Torbalı). However, considering olive oil yield and quality it was determined that early harvesting at the beginning of November when fruit maturity value is between 2.5 and 3.5 decreased the damage of olive fly under all circumstances in all of the cultivars.

Keywords: Olive, Olive fruit fly, *Bactrocera oleae*, harvesting time, olive oil quality.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinde ve araştırmalar sırasında katkılarıyla çalışmalarımın yönlendirilmesinde değerli yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Enver DURMUŞOĞLU'na, tez izleme komitesinde yer alan ve katkılarıyla çalışmama destek veren hocalarım Sayın Prof Dr. Serdar TEZCAN ve Sayın Prof Dr. Hüseyin BAŐPINAR'a, her konuda desteğini esirgemeyen Zeytincilik Araştırma Enstitü Müdürü Sayın Dr. Seyfi ÖZİŐIK, arazi çalışmalarında beni yalnız bırakmayan Ziraat Mühendisleri Sayın Serkan KAPTAN ve Sayın Halil KÖKTÜRK ile verilerimin istatistiki analizindeki katkılarından dolayı Ziraat Yüksek Mühendisi Sayın Mehmet HAKAN başta olmak üzere tüm kurum elemanlarına, yağ analizlerinin yapılmasını sağlayan Gıda Yüksek Mühendisleri Sayın Őaban MERİÇ ve Sayın Gülbin BOZKURT ile İzmir İl Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü'ne, ve eğitimimin bu aşamaya gelmesinde desteklerini esirgemeyen aileme yürekten teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	V
ABSTRACT	VII
TEŞEKKÜR	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVI
ÇİZELGELER DİZİNİ	XVIII
1. GİRİŞ	1
2. ZEYTİN SİNEĞİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER	5
2.1 Tanımı	5
2.2 Yayılışı	6
2.2 Biyolojisi	6
2.3 Zararı	8
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	13
4.1 Materyal	13
4.2 Yöntem.....	16
4.2.1 Farklı hasat zamanlarının Zeytin sineği zararına etkisinin belirlenmesi	16
4.2.1.1 Zeytin sineği ergin popülasyonlarının izlenmesi.....	16
4.2.1.2 Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi.....	17

İÇİNDEKİLER (devam)

4.2.1.3 Zeytin sineği zararının belirlenmesi.....	17
4.2.2 Farklı hasat zamanlarının meyve gelişimi ve zeytinyağı verimine etkisinin belirlenmesi	17
4.2.2.1 Meyve ağırlıklarının belirlenmesi.....	18
4.2.2.2 Meyve olgunluğunun belirlenmesi	18
4.2.2.3. Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarının belirlenmesi.....	19
4.2.2.4 Yağ randımanının belirlenmesi	20
4.2.3 Farklı hasat zamanlarının zeytinyağı kalitesine etkisinin belirlenmesi.....	21
4.2.3.1 Serbest asitlik	21
4.2.3.2 Peroksit değeri.....	22
4.2.3.3 Ultraviyole ışığında özgül absorbans.....	22
4.2.3.4 Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitleri.....	22
4.2.4 Verilerin Değerlendirilmesi.....	22
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	23
5.1. Farklı hasat zamanlarının Zeytin sineği zararına etkisinin belirlenmesi.....	23
5.1.1 Zeytin sineği ergin popülasyonlarının izlenmesi	23
5.1.1.1 McPhail tipi tuzakla popülasyon takibi.....	23
5.1.1.2 Sarı yapışkan tuzakla popülasyon takibi.....	27
5.1.2 Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi	31

İÇİNDEKİLER (devam)

5.1.3 Zeytin sineği zararının belirlenmesi.....	35
5.2 Farklı hasat zamanlarının meyve gelişimi ve zeytinyağı verimine etkisinin belirlenmesi	40
5.2.1 Meyve ağırlıklarının belirlenmesi.....	40
5.2.2 Meyve olgunluğunun belirlenmesi	42
5.2.3 Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarının belirlenmesi.....	43
5.2.4 Yağ randımanının belirlenmesi.....	48
5.2.4.1 Farklı hasat zamanlarında meyvedeki nem oranı	48
5.2.4.2 Farklı hasat zamanlarında meyvedeki yağ oranı	49
5.2.4.3 Farklı hasat zamanlarında meyvedeki kuru maddede yağ oranı.....	51
5.3 Farklı hasat zamanlarının zeytinyağı kalitesine etkisinin belirlenmesi.....	53
5.3.1 Serbest asitlik.....	53
5.3.2 Peroksit değeri (meq aktif oksijen / kg yağ).....	56
5.3.3 Ultraviyole'de (UV) özgül absorbans değerleri (232 nm ve 270 nm).....	58
5.3.4 Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitleri.....	60
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	67
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	69
EKLER	82

İÇİNDEKİLER (devam)

Ek 1 Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C).....	82
Ek 2 Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C)	83
Ek 3 Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%).....	84
Ek 4 Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)	85
Ek 5 Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C).....	86
Ek 6 Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C)	87
Ek 7 Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%).....	88
Ek 8 Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)	89
Ek 9 Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C).....	90
Ek 10 Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C).....	91
Ek 11 Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%).....	92

İÇİNDEKİLER (devam)

Ek 12 Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)	93
Ek 13 Farklı hasat zamanlarında ağaçlardaki meyvelerde Zeytin sineği zarar oranı varyans analiz tablosu	94
Ek 14 Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyvelerde Zeytin sineği zarar oranı varyans analiz tablosu	94
Ek 15 Farklı hasat zamanlarında 100 meyve ağırlığı varyans analiz tablosu	95
Ek 16 Farklı hasat zamanlarında meyve olgunluk değeri varyans analiz tablosu.....	95
Ek 17 Farklı hasat zamanlarında dökülen meyve miktarı varyans analiz tablosu.....	96
Ek 18 Farklı hasat zamanlarında meyvede % nem değeri varyans analiz tablosu.....	96
Ek 19 Farklı hasat zamanlarında meyvede % yağ değeri varyans analiz tablosu.....	97
Ek 20 Farklı hasat zamanlarında meyvede kuru maddede % yağ değeri varyans analiz tablosu	97
Ek 21 Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda asitlik değeri varyans analiz tablosu	98
Ek 22 Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda peroksit değeri varyans analiz tablosu	98
Ek 23 Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda K232 değeri varyans analiz tablosu	99
Ek 24 Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda K270 değeri varyans analiz tablosu	99
ÖZGEÇMİŞ.....	100

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa No</u>
2.1 Zeytin sineği a) ergini, b) larvası, c) pupası.....	5
2.2 Zeytin sineğinin dünyadaki yayılış alanları	6
4.1 Ayvalık (a), Erkence (b), Memecik (c) zeytin çeşitleri	14
4.2 Akhisar İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler	15
4.3 Torbalı İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler	15
4.4 Urla İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler.....	15
4.5 a) McPhail b) feromon kapsüllü görsel sarı yapışkan tuzakla populasyon izleme ..	16
4.6 Meyvede Zeytin sineği vuruğu.....	17
4.7 Zeytin örneklerinde olgunluk endeksinin hesaplanmasında kullanılan renk skalası	19
4.8 Zeytin sineğinin meyvedeki a) çıkış deliği b) zararı	20
4.9 Zeytin güvesinin meyvedeki a) çıkış deliği b) zararı	20
4.10 Şekil 4.10. Abencor sistemi akış şeması.....	21
5.1 Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarda saptanan Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin)'nin 2008-2009 yıllarında populasyon değişimi.	24
5.2 Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin)'nin 2008-2009 yıllarında populasyon değişimi.....	25
5.3 Urla İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin)'nin 2008-2009 yıllarında populasyon değişimi.	26

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

5.4 Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.	28
5.5 Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.	29
5.6 Urla İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.	30
5.7 Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) ile bulaşık meyve oranı	32
5.8 Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) ile bulaşık meyve oranı.....	33
5.9 Urla İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (<i>Bactrocera oleae</i> Gmelin) ile bulaşık meyve oranı	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa No</u>
1.1 Dünyada 2007-2008 yıllarına ilişkin dane zeytin üretim miktarı, alan ve verim değerleri (Anonymous, 2009a).....	2
1.2 Türkiye 2009 yılı dane zeytin üretim miktarı, alan, ağaç sayısı ve verim değerleri (Anonymous, 2009b)	2
4.1 Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerin yöney ve yükselti bilgileri.....	13
5.1 Farklı hasat zamanlarında ağaçlar üzerinden alınan meyvelerde Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin) zarar oranı (%).....	36
5.2 Farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin) zarar oranı (%).....	37
5.3 Farklı hasat zamanlarında sayım yapılan 200 meyvede Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin) zararı bulunan meyve (ZM) ve bu meyvelerde bulunan canlı larva adedi (L).....	40
5.4 Farklı hasat zamanlarında sayım yapılan 200 meyvede Zeytin sineği (Bactrocera oleae Gmelin) zararı bulunan meyve (ZM) bu meyvelerde bulunan canlı pupa adedi (P).....	40
5.5 Farklı hasat zamanlarında 100 meyve ağırlıkları (g).....	41
5.6 Farklı hasat zamanlarında meyve olgunluk endeksleri	43
5.7 Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarları (kg), elde edilen ürün miktarları (kg) ve dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%).....	44
5.8 2008 yılında farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (Zs), Zeytin güvesi (Zg) ve fizyolojik (Fz) nedenlerle dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%)	46

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

5.9 2009 yılında farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (Zs), Zeytin güvesi (Zg) ve fizyolojik (Fz) nedenlerle dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%).....	46
5.10 Farklı hasat zamanlarında meyvede nem oranları (%)	49
5.11 Farklı hasat zamanlarında meyvede yağ oranları (%)	50
5.12 Farklı hasat zamanlarında meyvedeki kuru maddede yağ oranları (%).....	52
5.13 Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik değerleri (% oleik asit).....	53
5.14 Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında Peroksit değerleri (meq aktif oksijen / kg yağ)	56
5.15 Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında ultraviyole ışığında özgül absorban (K ₂₃₂ -K ₂₇₀) değerleri	58

1. GİRİŞ

Zeytin, Oleaceae familyasının çok sayıda çalı formunda tür ve alt türleri bulunan *Olea* cinsine ait bir bitki türüdür. Yenilebilir meyvesi olan tek tür zeytinin de dahil olduğu *Olea europaea* Linnaeus'dur. *O. europaea*, yabani zeytinler olarak tanımlanan *O. europaea* L. var. *sylvestris* (Miller) Lehr ve kültüre alınmış tüm zeytinleri kapsayan *O. europaea* var. *europaea* Zhukovsky olmak üzere iki alt gruba ayrılmaktadır (Lavee, 1998).

Zeytin, ekolojik açıdan dünyanın bazı bölgelerinde kendine uygun yaşam alanı bulmuştur. Genel olarak Güney ve Kuzey yarımkürenin 30°- 45° enlemleri arası, zeytinin üretim kuşağı olarak nitelendirilmektedir. Zeytinin anavatanı veya bitki gen merkezi, Anadolu'dur (Karakır, 1992). Akdeniz iklim kuşağında, denize paralel dağlara kadar olan kıyı şeridi ve dikey uzanan dağların etekleri zeytin için elverişli alanları oluşturmaktadır.

Dünyada 38 ülkede ekonomik olarak zeytin üretimi yapılmaktadır. Bu ülkelerin 30 tanesi Kuzey yarımkürede, 8 tanesi ise Güney yarımkürede yer almaktadır (Öztürk, 2006). Kuzey yarımkürede bulunan üretim alanlarının Akdeniz Bölgesi'nde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Nitekim dünya üretiminin % 99'u Akdeniz çevresinde gerçekleşir. Güney Afrika Cumhuriyeti, Arjantin, Şili, Brezilya, Peru, Uruguay ve Avustralya gibi güney yarımküredeki ülkelerin üretimdeki payı çok düşüktür.

2007-2008 yılları ortalaması itibariyle yaklaşık 18 milyon ton olan dünya dane zeytin üretiminin altı Akdeniz ülkesinde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir. Bu ülkeler sırasıyla, İspanya (% 34,6), İtalya (% 19,4), Yunanistan (% 14), Türkiye (% 8,3), Tunus (% 5,8) ve Fas (% 4)'dür (Anonymous, 2009a). Dünya zeytin üretimi yaklaşık 9 milyon hektar alanda gerçekleşmektedir. Türkiye 2007/2008 ortalaması olarak 1.494.627 tonluk üretim hacmi ile dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada 2007-2008 yıllarına ilişkin dane zeytin üretim miktarı, alan ve verim değerleri (Anonymous, 2009a)

	Üretim (ton)	%	Alan (ha)	Verim (kg/ha)
İspanya	6.222.100	34,6	2.600.000	2.393
İtalya	3.497.020	19,4	1.186.544	2.944
Yunanistan	2.522.115	14,0	800.000	3.152
Türkiye	1.494.627	8,3	697.185	2.175
Tunus	1.041.500	5,8	1.625.000	1.997
Fas	711.190	4,0	548.800	1.296
Suriye	522.655	2,9	525.249	1.023
Portekiz	375.000	2,1	379.400	988
Fransa	25.558	0,1	18.777	1.964
Diğer	1.575.631	8,8	869.713	
Toplam	17.987.395	100,0	9.250.698	1.693

Türkiye’de 2009 yılı verilerine göre, yaklaşık 780 bin hektar alanda 153 milyon zeytin ağaç varlığına sahiptir. Toplam zeytin dane zeytin üretimi 2009 yılında 1.290.654 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2, Anonymus, 2009b).

Çizelge 1.2. Türkiye 2009 yılı dane zeytin üretim miktarı, alan, ağaç sayısı ve verim değerleri (Anonymous, 2009b)

Değerlendirme Şekli	Üretim (Ton)	Alan (Ha)	Meyveli Ağaç (Adet)	Meyvesiz Ağaç (Adet)	Ağaç Sayısı (Adet)	Verim (Kg)
Sofralık	460.13	218.181	33.936.299	19.048.582	52.984.881	14
Yağlık	830.641	560.224	75.190.470	25.547.706	100.738.176	11
Toplam	1.290.654	778.217	109.126.769	44.596.288	153.723.057	12,5

Zeytin ağaç varlığı ve dane zeytin üretimi miktarları açısından 2008-2009 verilerine göre çalışmanın yürütüldüğü Manisa İli Akhisar İlçesi 10.250.000 zeytin ağacı varlığına ve 114.592 ton dane zeytin üretimine, İzmir İli Torbalı İlçesi 1.731.700 zeytin ağacı varlığına ve 14.734 ton dane zeytin üretimine, Urla İlçesi ise 879.930 zeytin ağacı ve 2394 ton dane zeytin üretimine sahiptir (Anonymous, 2009c).

Zeytin yetiştiriciliği yapılan tüm ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de Zeytin sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dip.: Tephritidae)] zeytinde çok önemli zararlara neden olmakta ve ana zararlı olarak kabul edilmektedir. Zeytin sineği mücadelesi yapılmadığı yıllarda % 90'lara varan bulaşıklık oranlarıyla (Kapatos and Fletcher, 1984) ve % 30-40'lara varan oranda verim kayıplarına neden olabilmektedir (Michelakis and Neuenschwander, 1983; Fimiani, 1989; Katsoyannos, 1992). Zeytin sineğinin zararı sonucunda; zeytinyağı veriminin

azaldığı, zeytinyağı kalite parametreleri [asidite, peroksit değerleri, özgül absorpsiyon, organoleptik (renk, tat, koku) özellikleri] ile zeytinyağının kimyasal bileşiminin (steroller, fenoller, yağ asitleri, uçucu bileşikler) olumsuz etkilendiği belirtilmektedir. Bu olumsuz etkilerin, zararlının gelişme durumuna, popülasyon yoğunluğuna ve zeytin çeşidine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği de bildirilmektedir (Parlati, 1990a; Kyriakidis and Dourou, 2002; Pereira et al., 2004, Gomez-Caravaca et al., 2008; Tamendijari et al., 2009).

Zeytin sineği ile Türkiye'deki mücadele; tuzakla kitlesel yakalama, yer aletleriyle kaplama ilaçlama, uçakla havadan kaplama şeklinde ve yerden zehirli yem kısmi dal ilaçlaması olarak gerçekleştirilmektedir (Pala vd., 2001). Ancak kimyasal ilaçların kullanımı sonucunda doğal düşmanlar tarafından baskılanabilen Zeytin karakoşnili [*Saissetia oleae* (Olivier) (Hom.: Coccidae)], Zeytin kabuklubiti [*Parlatoria oleae* (Colvee) (Hom.: Diaspididae)] gibi ikinci derecede önemli olan zararlılarla da mücadele gerekliliği doğmaktadır (Lo'pez-Villalta, 1999; Mazemenos et al., 2002).

Zeytin sineği yönetiminde hasat zamanının bir mücadele unsuru olarak kullanılabilirlik durumu çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiş, hasat dönemleri ile Zeytin sineği zararı, zeytinyağı verimi ve kalitesi arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. Lavee and Wodner (1991), ekonomik olarak yağ elde etmek için en uygun hasat zamanının doğrusal yağ artış periyodunun sonunda olduğunu bildirmektedir. Uceda and Hermoso (2001), hasadın geç yapılmasının yağ verimini arttırmadığını, ayrıca doğal meyve dökümlerinin meydana geldiğini, yağın kalitesinin bozulduğunu ve yağın renk, tat, koku gibi duyu özelliklerinin kötüleştiğini bildirmektedir. Bu bilgilerden hareketle, Beltran et al. (2004a), İspanya ve İtalya'nın önemli çeşitleri olan Picual, Hojibilanka ve Frantoio'yu olgunlaşma periyodu içerisinde 15' er gün arayla hasat ederek zeytinyağı verim ve kalitesini araştırmışlardır. Sonuç olarak, meyvedeki yağ birikiminin kasım ayından itibaren yavaşladığını, bu yüzden meyvelerin siyahlaşmasını beklemenin meyvedeki yağ içeriğinde önemli bir artış sağlamadığını, maksimum verim ve yüksek kalite için bu dönemde hasat yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Tamendjari et al. (2004), Cezayir'de yaptıkları çalışma sonucunda kasım sonu ve aralık ayının ilk on günü arasındaki dönemde, meyvelerin pembeleşme başlangıcı ile pembe-siyah rengine ulaştığı dönemde yapılan hasadın Zeytin sineği zararı göz önünde bulundurulduğunda verim ve kalite açısından en uygun dönem olduğunu saptamışlardır. Benzer sonuçlar Arnavutluk'dan Tedeschini et al. (2003), Türkiye'den Topuz ve Durmuşoğlu (2008) tarafından ülkelerine özgü çeşitler için

bildirilmiş ve sonuçta, erken hasadın Zeytin sineği zararını önlemede etkili bir yol olduğu ortaya konmuştur.

Bazı araştırmacılar da erken hasadın Zeytin sineği mücadelesinde, mücadelenin başarısını arttıran tamamlayıcı bir unsur olduğunu bildirmektedirler. Nitekim Bento et al., (1999), cezbedici ve öldürücü tuzaklar (ECO-TRAP) ile yapılan kitlesel tuzaklamanın; Petacchi and Minocci (2002), repellent olarak kullanılan bordo bulamacı ve kitlesel tuzaklamanın; Caleca and Rizzo (2006), kaolin uygulamasının erken hasatla desteklenirse Zeytin sineğiyle mücadelede başarılı bir şekilde uygulanabileceğini bildirmektedirler.

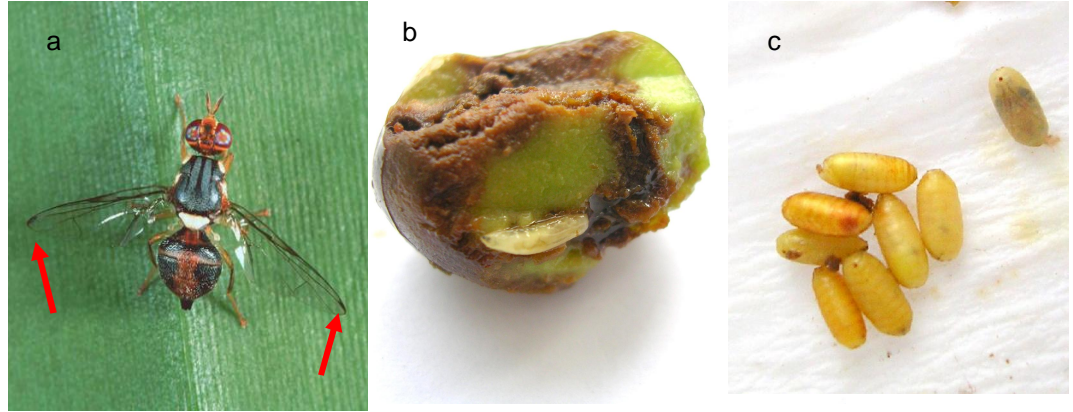
Bu çalışmada, ülkemize özgü çeşitler için Zeytin sineği mücadelesinin yönetiminde kullanılmak üzere, zeytinyağı verim ve kalitesi göz önünde bulundurularak en uygun hasat zamanının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, ülkemizin önemli yağlık zeytin çeşitlerinden Ayvalık, Erkence ve Memecik çeşitlerinin olgunlaşma döneminde farklı hasat zamanlarının Zeytin sineğinin zarar oranına, zeytinyağının verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. ZEYTİN SİNEĞİ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

2.1. Tanımı

Zeytin sineği, *Bactrocera oleae* (Gmelin), Diptera takımının Tephritidae familyasındandır. Zeytin sineği oligofagus bir böcek türü olup, *Olea europaea* L., *O. verrucosa* (Link) ve *O. chrysophylla* (Lam.) gibi *Olea* cinsinde yer alan bitkilerde beslenmektedir.

Erginin vücudu 4-5 mm, kanat açıklığı ise yaklaşık 10 mm uzunluğundadır. Baş sarımsı kırmızı, hortum ve ağız parçaları kahverengi, gözler ise mavi yeşil renktedir. Thorax, sırt kısmında eklem bölgeleri hariç siyah, alt kısımda ise kırmızımtrak sarı renklidir. Bu bölgedeki kıllar ise sarı renklidir. Bacaklar kırmızımtrak-sarı renkte olup, kanatlar saydamdır. Damarları belirgin olan kanatta, uca doğru küçük bir leke bulunmaktadır. Abdomen, kırmızımtrak sarı renkte olup, her segmentte değişik büyüklükte siyah lekeler bulunur. Ovipozitör 1 mm uzunluktadır (Şekil 2.1).

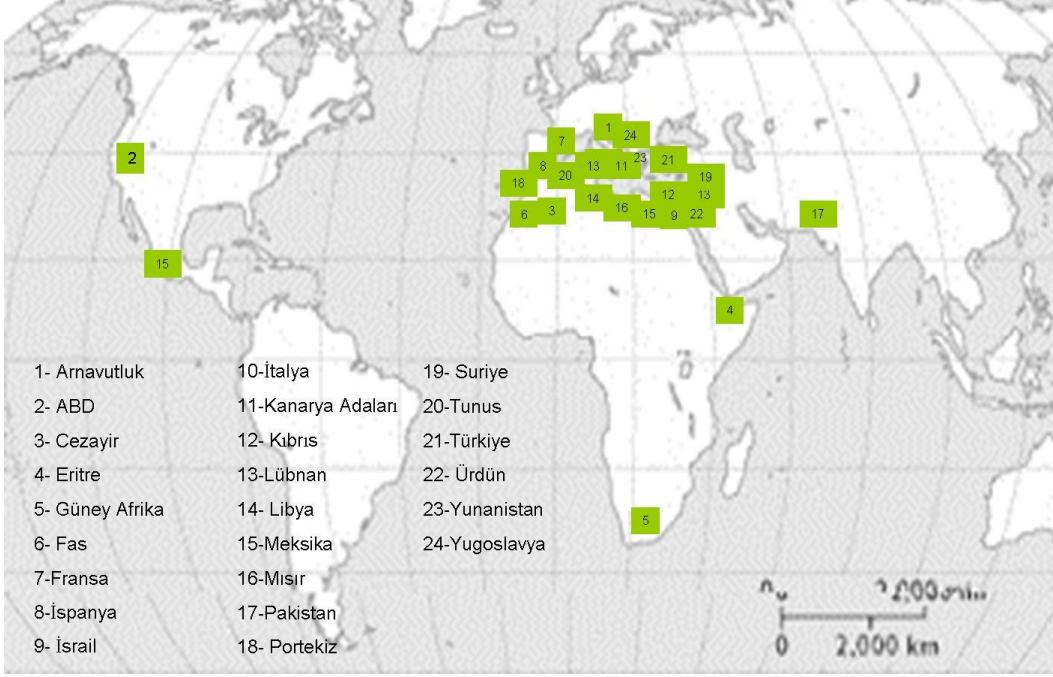


Şekil 2.1 Zeytin sineği a)ergini, b) larvası, c) pupası

Yumurta 0,7 mm uzunluğunda ve 0,2 mm eninde olup, beyaz renklidir. Uzun arkaya doğru biraz genişçe, üst kısım konveks, alt kısım düzdür. Olgun larva 6,0-8,5 mm uzunlukta ve 1,3-1,9 mm ende olup, 12 segmentli ve bacaksızdır. Fıçı şeklindeki pupa 3,5-4,5 mm uzunlukta ve 1,4-2,0 mm ende olup, rengi ilk dönemlerde krem, son dönemlerin sonuna doğru kahverengi renk alır (Ertem, 1998).

2.2. Yayılışı

Zeytin sineği dünyanın zeytin yetiştiriciliği yapılan birçok ülkesinde zeytinde oluşturduğu büyük kayıplardan dolayı ekonomik öneme sahiptir. Zeytin sineği'nin dünyadaki yayılış alanları şekil 2.2'de görülmektedir (Rice, 2000).



Şekil 2.2 Zeytin sineğinin dünyadaki yayılış alanları

2.3. Biyolojisi

Zeytin sineği soğuk olan bölgelerde genelde toprakta pupa halinde kışlamaktadır. Kışı ılıman geçen bölgelerde, ağaçta hasat edilmeyen meyve bulunursa kış boyunca Zeytin sineğinin bütün dönemlerine rastlanabilmektedir. Zeytin sineği ergin çıkışları, zeytin meyvesinin larvanın beslenmesine uygun olması ve bölgenin ekolojik koşullarına bağlı olarak yaz başından ortasına kadar sürmektedir (Tzanakakis, 2003).

Zeytin sineğinin ergini, sabahın erken saatlerinde pupa derisini delerek çıkmakta ve 2-4 saat kadar hareketsiz kalmaktadır. Dişiler çıkıştan 6-8 gün sonra yumurta bırakma olgunluğuna erişmektedir. Olgunlaşma süresi üzerinde iklimin ve beslenmenin etkisi bulunmaktadır.

Dişi tarafından meyve etine bırakılan yumurtanın açılma süresi yazın 2-4 gün, sonbaharda 10 gün, kışın ise 12-19 gün kadar sürmektedir. Yumurtadan çıkan larva, etrafındaki meyve eti ile beslenerek çok küçük bir boşluk oluşturmakta, bu kısımdaki meyve kabuğu bej renkli bir toplu iğne başı görünümünü almaktadır.

Meyve eti içinde galeri açarak beslenen larva epidermisin altında pupa olmak için yer hazırlar. Üç larva dönemi geçirdikten sonra pupa olur. Genel olarak yazın meyve içinde, kışın toprakta pupa olur. Pupa, toprakta genellikle 1-3 cm derinlikte bulunur. Pupa süresi, iklim faktörlerine ve pupa dönemine girdiği zamana göre değişmektedir.

Kışın toplanmayan meyveler ile toprakta pupa halinde ve doğada ilkbahara kadar yaşayabilen ergin halinde bulunabilirler. Bir sonraki ilkbahar neslinin oluşumu üzerinde etkisi olması nedeniyle erginin biotik potansiyelini etkileyen faktörler önem kazanmaktadır (Ertem, 1998).

Laboratuvar koşullarında erginlerin 0-5 °C'lerde büyük oranda öldüğü ancak bazı bireylerin bir ay kadar yaşayabildiği gözlenmiştir. Birçok zeytin bölgesinde kış şartları bu kadar ağır olmadığı için ilkbahara kadar ergin halde yaşayabilirler. Yumurta bırakma olgunluğuna geçiş süresi ilkbaharda 60 gün, sonbaharda ise 10 gün kadardır. Yumurtalığın gelişmesinde sıcaklık ve orantılı nemin olduğu kadar, besin olarak doğal proteinlerin de rolü vardır. 40 °C'nin üzerindeki aşırı sıcaklara kısa süre dayanabilen ergin, normal aktivitesini 30 °C'nin altındaki sıcaklıklarda gösterebilmektedir. Optimum yumurta bırakma sıcaklığı 20-30 °C'ler arasında olmaktadır. Yumurtalar 6 °C'nin altında ve 33 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda ölmeye başlar. Larvalar ise 25 °C'de 9-14 gün gelişmelerini sürdürür. (Ertem, 1998). Yaz aylarında meyve eti sıcaklığının 30 °C yi aşması durumunda meyve içerisinde de önemli oranda yumurta ve larva ölümleri gerçekleşmektedir (Croveti et al., 1998).

Yumurta, meyve etine gömüldüğü ve larvalar meyve etinde beslendiği için orantılı nemden fazla etkilenmezler. Buna karşılık topraktaki pupalar için toprak nemi önemlidir. Çok kuru ağır topraklarda ve ilkbaharda toprak yüzeyinin kaymak bağlaması ile pupadan ergin çıkışları azalır. Aşırı suya doymuş topraklarda pupaların boğulmasına karşılık, hafif yağışlarla ıslanan, iri taneli topraklarda pupadan ergin çıkışları artar (Ertem, 1998).

2.4. Zararı

Zeytin sineği larva döneminde meyve etinde zarara neden olur. Ergin dişiler öncelikle iri parlak ve yağlanmaya başlamış zeytin meyvelerine V şeklinde yarıklar açarak yumurtalarını bırakır. Yumurta konan yer bir gün sonra koyu kahverengiye dönüşür, buna vuruk denir. Larva gelişme süresince çekirdek etrafında galeriler açarak beslenir. Zeytin sineği mücadelesi yapılmadığı yıllarda % 90'lara varan oranlarda vuruk oluşturmakta (Kapatos and Fletcher, 1984) ve % 30-40'lara varan oranda verim kayıplarına neden olmaktadır (Michelakis and Neuenschwander, 1983; Fimiani, 1989; Katsoyannos, 1992). Gümüşay (1998), Zeytin sineğinin zararlarını meyvelerin çürüyerek dökülmesi, zeytinyağı miktarını azaltması, yağın kalitesinde ve renk, koku, tat ve dayanma süresi gibi organoleptik özelliklerinde bozulmaya neden olma şeklinde üç başlıkta gruplandırmıştır.

Birinci zarar şekli, meyvelerin olgunlaşmadan önce dökülmeye başlaması ve gelişmenin daha ileri dönemlerinde giderek artmasıdır. Ürünün az olduğu yıllarda bu olay tüm ürünün dökülmesine neden olabildiği gibi, bol ürün yıllarında zeytin çeşitlerine ve bölgelere göre değişen oranlardaki olgunlaşma öncesi dökümler % 10 dan % 50- 60'a kadar çıkabilmektedir (Crovetti et al., 1998).

Yapılan çalışmalar, Zeytin sineğinin bir kg meyvede yaklaşık ortalama 50 ila 150 g ağırlık kaybına neden olduğunu göstermektedir. Bu kayıp ağaçta kalan diğer meyvelerin ağırlığının artması ile dengelenebileceği için, önemsenebilir. (Çakıcı ve Kaya, 1982; Crovetti et al., 1998).

Zeytin sineğinin zararı sonucu, zeytinyağı kalitesi olumsuz yönde etkilenmekte ve pazar değeri düşmektedir. Bulaşıklık yüzdesine bağlı olarak, ürünün değişime uğraması sonucunda, özellikle peroksit sayısına ve asiditeye göre belirlenen yağ kalitesinde hızla bozulmalar ortaya çıkmaktadır. Meyvenin olgunlaşması süresince üretilen enzimlerin katalizör görevi görmesiyle yağ asitlerinin hidrolize olması sonucunda asitlik artmakta ve yağın oksijenle temas etmesiyle, özellikle de bulaşık meyvelerdeki beslenme galerilerinde gelişen fungus ve bakterilerin etkisiyle bu olay hızlanmaktadır. Zeytinyağının organoleptik özelliklerini belirleyen aromatik maddeler ve asiditeyi koruyucu etkisi olan polifenoller üzerinde de bozulmalar olmaktadır. Eğer ağır bulaşmaların olduğu meyveler yığınlar halinde hasat edilip, zamanında preslenirse, başlangıçta asitlik % 1' in altında kalabilir, fakat düşük miktarda polifenol maddeler ihtiva etmesi halinde, asidite % 5-6 seviyesine erişebilir (Crovetti et al., 1998).

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Zeytin ve zeytinyağının kalite ve kantitesine etkili olan zararlılar; Zeytin sineği, Zeytin kara koşnili, Zeytin yara koşnili [(*Pollinia pollini* Costa) (Homoptera: Asterolecaniidae)], Sarmaşık kabuklu biti [(*Aspidiotus nerii* Bouch) (Homoptera: Diaspididae)], Zeytin güvesi [(*Prays oleae* Bernard) (Lepidoptera: Hyponomeutidae)] ve Zeytin tripsi [(*Liothrips oleae* Costa) (Thysanoptera: Phloeothripidae)] olarak bilinmektedir. Bunlar arasında, özellikle hasat öncesi zarar veren Zeytin sineği en önemli zararı oluşturmaktadır ve mutlaka mücadelesi yapılmalıdır (Gümüşay, 1998).

Neuenschander and Michelakis (1978), yaptıkları çalışmada sağlam ve % 100 Zeytin sineği zararı bulunan meyveleri sıkım öncesinde 1-4 haftalık dönemlerde depolamışlar ve sonrasında bu meyvelerin yağını çıkarmışlardır. Yaptıkları asitlik ölçümlerinde zarar görmüş meyvelerden elde edilen zeytinyağlarının sağlam meyveden elde edilen zeytinyağlarına göre, asitliğinin iki hafta sonunda 3 kat, dört hafta sonunda ise 6-12 kat arasında arttığını saptamışlardır.

Çakıcı ve Kaya (1982), Torbalı ve Urla'daki iki adet bahçede Zeytin sineğinin popülasyon yoğunluğu ile vuruş oranı arasındaki ilişkiyi, yağlık zeytin çeşitlerinde neden olduğu ürün kayıplarını ve zeytinyağının nicelik ve niteliğine olan etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, mücadele yapılmadığı zaman ortalama bir meyvede 3 adet vuruş olduğunu, 1 kg meyvede Zeytin sineği nedeniyle oluşan kaybın 96.60 g olduğunu ve bekleme süresine bağlı olarak yağdaki asit miktarını arttırdığını belirtmişlerdir.

Michelakis and Neuenschwander (1983), Zeytin sineğinden zarar görmüş ve zarar görmemiş meyvelerin döküm oranlarını karşılaştırdığı çalışma sonucunda; Zeytin sineği zararı bulunan meyvelerdeki dökümün, Koroneiki çeşidinde 2,5 ve Tsounati çeşidinde ise 3,3 katı daha fazla olduğunu saptamışlardır.

Gümüşay vd. (1990), 1984-1988 yılları arasında sofralık ve yağlık 5 zeytin çeşidinin Zeytin sineğine duyarlılıklarını belirlemek amacıyla İzmir İli'nde bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, Çilli zeytin çeşidi yüksek su içeriği ve meyve büyüklüğü, yumuşak meyve eti, küre şekli ve sezon sonuna kadar süren yeşil rengi nedeniyle en yüksek ve en erken saldırıya uğrayan çeşit olmuştur. Ayvalık zeytin çeşidi ise meyvelerinin daha küçük olması, düşük su içeriği ve yüksek yağ

oranı yüzünden diğer çeşitlerden daha düşük seviyede saldırıya uğradığını, Memecik, Çakır ve Domat zeytin çeşitlerinin Zeytin sineğine hassasiyetlerinin ise diğer iki çeşit arasında yer aldığını belirlemişlerdir. Araştırmacılar Çilli zeytin çeşidinin Zeytin sineğinin erken dönemde tercihi yüzünden tuzak ağaç olarak kullanılabileceğini bildirmektedirler.

Iannotta (1990), İtalya’da Zeytin sineği entegre mücadelesinde kullanılmak üzere zeytin meyvelerinin olgunlaşması, Zeytin sineği etiolojisi ve zeytinyağı kalitesi ilişkisini araştırmıştır. Araştırmacı bu ilişkiler ışığında, Zeytin sineğinin kısa girecek son dölünün popülasyonunu azaltma ve zararını önlemek için en uygun hasat zamanının ekim ayı sonunda olduğunu bildirmektedir.

Parlati et al. (1990a), İtalya’da yaptıkları çalışmada zeytinyağının kalitesine Zeytin sineğinin etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, Zeytin sineği zararı sonucu meydana gelen mikroorganizma bulaşmalarının yağın kalitesine etkisini üç ayrı parametrede incelemiştir. Bunlar; yağda hidroliz ve oksidasyona neden olması, yağın asit kompozisyonuna etkisi ve yağın sabunlaşmayan bileşiklere etkisidir. Bu parametrelerden hidroliz olayı, yağın parçalanmasıyla yağ asidi ve gliserolün serbest hale geçmesidir. Oksidasyon ise, zeytinyağının tadında havanın serbest oksijeninin etkisiyle ekstrem olarak tipik bir acılaştırmanın (ransidite) ortaya çıkmasıdır. Oksidasyon olayı yağın peroksit sayısını arttırmaktadır. Hem asitlik hem de peroksit sayısı Zeytin sineği zararı ile oldukça ilişkilidir. Bulaşma % 20’nin üzerinde olduğunda, hem asitlik hem de peroksit sayısı artmaktadır. Diğer kalite parametresi olan asit kompozisyonunda, doymuş yağ asitleri, Zeytin sineği zarar derecesine bağlı olarak artış göstermiştir. Bu artışın kontrole göre bulaşık zeytinlerde % 15 daha fazla olduğunu belirtilmiştir.

Abdel Rahman (1995), Mısır’da Zeytin sineğinin popülasyon yoğunluğunu belirlemek amacıyla Weteken ve Pecual’da yaptığı çalışmada, Zeytin sineğinin ilk bulaşıklılığını Weteken’de temmuz ayında, Pecual’de ise ağustos ayında; en yoğun popülasyonun ise her iki yerde de ekim ayında olduğunu bildirmiştir.

Patanita and Mexia (1996), Portekiz’in Moura Bölgesi’nde Cordovil çeşidinde 25’er ağaçta Zeytin güvesi ve Zeytin sineğinin neden olduğu ürün kayıplarını incelemişlerdir. Çalışma sonucunda Zeytin sineği zararının ortalama % 15,30 ürün kaybı meydana getirdiği ve yere dökülen meyvelerde % 55,63 oranında ağırlık kaybına neden olduğunu belirtmişlerdir.

Martinez Suarez (1975)'e göre asitlik, yağın hidrolize olmasıyla ortaya çıkan ve yağın kalitesini etkileyen en önemli kriterdir. Meyvelerin olgunlaşma süresince bakteri ve fungus aktivitelerinin önemli derecede artması ile enzimlerin etkisi ortaya çıkmaktadır. Yine buna benzer bir görüş Sagasta Azpeitia (1976) tarafından bildirilmiş, asitlik artışının nedeni olarak Zeytin sineğinin meyve etinde ilk anda oluşturduğu zarardan çok, daha sonra burada oluşan mikroorganizmal fermantasyon gösterilmiştir (Gümüştay, 1998).

Dıraman (2000)'a göre Zeytin sineği Türkiye zeytinciliğinde en önemli zararlı olup, bu türle yapılacak mücadele zeytinyağı kalitesi üzerine yapılacak uygulamaların ilk ve en önemli aşamasını oluşturmaktır. Ayrıca Zeytin sineği yağın hidroliz (asitlik artışı) ve oksidasyonuna neden olmasının yanında, yağ asidi kompozisyonuna ve yağın sabunlaşmayan bileşikleri üzerine de etkilidir.

Kyriakidis and Dourou (2002), yaptıkları çalışmada Zeytin sineğinin zararı sonucunda zeytinyağı veriminin azaldığını ve aynı zamanda zeytinyağı kalite parametreleri [asidite, peroksit değerleri, özgül absorpsiyon, organoleptik (renk, tat, koku) özellikleri] ile zeytinyağının kimyasal bileşimini (steroller, fenoller, yağ asitleri, uçucu bileşikler) olumsuz etkilediğini bildirmektedir. Araştırmacılar olumsuz etkilerin zararlılığının gelişme durumu, yoğunluğu ve zeytin çeşidine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Petacchi and Minocci (2002), Zeytin sineğine karşı repellent olarak bordo bulamacı kullandıkları bir çalışmada, sadece bordo bulamacının Zeytin sineği zararını önleyemediğini, ancak erken hasatla veya kitlesel tuzaklama ile kombine edildiğinde tatmin edici sonuçların elde edilebileceğini bildirmişlerdir.

Torres - Villa et al. (2003), yapmış oldukları çalışmada on farklı yörede beş önemli İspanyol zeytin çeşidinde (Manzanilla cacerena, Verdial de Badajoz, Picual, Pico limon ve Carasquena) Zeytin sineği zararının zeytinyağının asitliği üzerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, Zeytin sineğinin önemli düzeyde mikroflorayı ve yağın asitlik düzeyini etkilediğini bulmuşlardır. Zarar görmüş meyve oranı arttıkça, elde edilen zeytinyağında asitlik düzeyinin arttığı ve zeytin çeşitlerine göre de asitlik derecelerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar Zeytin sineği zararı görülen meyvelerin küspelerinde *Xanthomonas* cinsine bağlı bakteriler, *Torulopsis*, *Candida*, *Rhodotorula* ve *Saccharomyces* cinslerine bağlı mayalar ve *Fusarium*, *Penicillium*, *Cladosprium*, *Aspergillus* cinslerine bağlı fungus türlerini saptamışlardır.

Tedeschini et al. (2003), yaptıkları çalışmada Kalinjot ve Frantoio çeşitlerinde üç ayrı hasat dönemi (15 Ekim-1 Kasım-15 Kasım) ele alınmış ve bu hasat dönemleri ile Zeytin sineği zararı, zeytinyağı verimi ve kalitesi arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Ayrıca Zeytin sineği mücadelesinin yönetiminde hasat zamanının bir mücadele unsuru olarak kullanılabilirlik durumu araştırılmıştır. Çalışma sonucunda en uygun hasat döneminin Frantoio çeşidinde 10-20 ekim, Kalinjot çeşidinde ise ekim sonu- kasım başı döneminin olduğu saptanmıştır.

Bento et al. (2004), Portekizde, cezbedici ve öldürücü tuzaklar (ECO-TRAP) kullanarak yaptıkları çalışmada kitlesel tuzaklama ile kontrolün eylül ayına kadar tek başına yeterli olduğunu, sonraki dönemlerde ise yetersiz kaldığını ve kitlesel tuzaklama uygulamasının erken hasatla desteklenmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Caleca and Rizzo (2006), organik zeytin üretiminde Zeytin sineğine karşı İtalya'da kaolin ve bakır hidroksit uyguladıkları çalışmalarında kontrolde % 87 olan zarar oranının % 3-37'lere azaltılabileceğini ve kaolin uygulamasının erken hasatla desteklenirse Zeytin sineğiyle mücadelede başarılı bir şekilde uygulanabileceğini bildirmektedirler.

Topuz ve Durmuşoğlu (2008) tarafından Küçükuyu (Çanakkale)'da Ayvalık zeytin çeşidinde yapılan çalışmada, Zeytin sineği zararı, zeytinyağı verim ve kalitesi açısından meyve olgunluk endeksinin 2,5-3,5 olduğu (meyve kabuğunda pembeleşme - kabukta alacalanma) kasım ayının başı en uygun hasat dönemi olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar erken hasadın Zeytin sineği zararını önlemede etkili bir yol olduğu belirtmektedirler.

Tamendjari et al. (2009), Zeytin sineği zararı sonucu zeytinyağının kalitesinde, duyu özelliklerinde ve fenolik içeriğinde değişim gerçekleştiğini, özellikle organoleptik (renk, tat, koku) özelliklerinde kötüleşme ve fenolik içeriğinde önemli kayıplar görüldüğünü bildirmektedirler. Araştırmacılar Cezayir'de yaptıkları çalışma sonucunda kasım sonu ve aralık ayının ilk on gününü içeren, meyvelerin pembeleşme başlangıcı ile pembeleşme olgunluk dönemlerinde yapılan hasadın, Zeytin sineği zararını en aza indirdiğini ve erken hasadın Zeytin sineği zararını önlemede etkili bir yol olduğunu saptamışlardır.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

Çalışmanın ana materyalini; Zeytin sineği ve Ayvalık, Erkence, Memecik zeytin çeşitleri oluşturmaktadır (Şekil 4.1).

Ayvalık çeşidinin orijini Balıkesir İli'nin Edremit İlçesi olup, bazı yörelerde Edremit Yağlık, Şakran, Midilli ve Ada zeytini olarak da bilinmektedir. Çeşit, Ege Bölgesi'ndeki zeytin ağaç varlığının yaklaşık % 25'ini oluşturur. Yağı, altın sarısı renğinde, hoş meyve kokulu, nefis aromalı olup, kimyasal ve duyuşsal özellikleri yönünden pazar değeri yüksek bir zeytin çeşidimizdir. Orijini İzmir olan Erkence çeşidi ise bazı yörelerde İzmir Yağlık ve Yerli Yağlık olarak da bilinmektedir. Yağlık olan bu çeşitten özellikle Çeşme ve Karaburun ilçelerinde ağaç üzerinde bırakıldığında salamura yapılmadan tüketilebilen hurma zeytin elde edilmektedir. Memecik çeşidinin orijini ise Muğla olup, bazı yörelerde Taş arası, Aşiyeli, Tekir, Gülümbe, Şehir ve Yağlık olarak da bilinmektedir. Çeşit Ege Bölgesi'ndeki zeytin ağaç varlığının yaklaşık % 50'ini oluşturur. Yağ kalitesi yüksek olan bu çeşit, sofralık olarak da değerlendirmeye açıktır (Mete ve Çetin, 2006).

Denemeler Manisa İli'nin Akhisar İlçesi'ndeki Gökçeliahmet, Süleymanlı ve Zeytinliova köylerinde Ayvalık çeşidi bulunan birer bahçede yürütülmüştür. İzmir İli'nde ise Torbalı İlçesi'nin Karakızlar, Karakuyu ve Karaot köylerinde Memecik çeşidi bulunan birer bahçede, Urla İlçesi'nde Nohutalan, Ovacık ve Özbek köylerinde yöreye özgü yağlık çeşit olan Erkence çeşidi bulunan birer bahçede gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1, Şekil 4.2- 4.4).

Çizelge 4.1. Çalışmanın yürütüldüğü bahçelerin yöney ve yükselti bilgileri

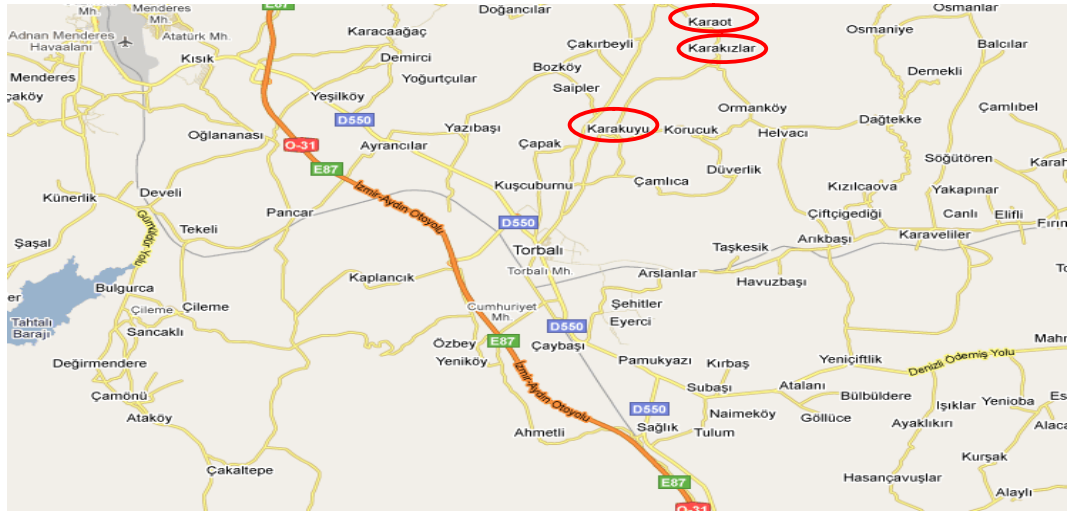
İlçeler	Köyler	Kuzey (Enlem)	Doğu (Boylam)	Yükseklik (m)
Akhisar	Gökçeliahmet	38° 59' 47,2"	27° 50' 59,9"	144
	Süleymanlı	38° 57' 53,9"	27° 46' 10,2"	107
	Zeytinliova	38° 58' 43,0"	27° 46' 19,4"	204
Torbalı	Karakızlar	38° 16' 43,4"	27° 26' 14,5"	248
	Karakuyu	38° 15' 33,4"	27° 23' 51,6"	136
	Karaot	38° 18' 07,02"	27° 25' 38,0"	276
Urla	Nohutalan	38° 17' 19,5"	26° 31' 20,2"	235
	Ovacık	38° 18' 34,8"	26° 48' 34,4"	168
	Özbek	38° 20' 57,6"	26° 41' 49,7"	20



Şekil 4.1. Ayvalık (a), Erkence (b), Memecik (c) zeytin çeşitleri



Şekil 4.2. Akhisar İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler



Şekil 4.3. Torbalı İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler



Şekil 4.4. Urla İlçesi'nde çalışmanın yürütüldüğü köyler

4.2. Yöntem

4.2.1. Farklı hasat zamanlarının Zeytin sineği zararına etkisinin belirlenmesi

4.2.1.1. Zeytin sineği ergin popülasyonlarının izlenmesi

Zeytin sineği ergin popülasyonu, her bahçede birer adet McPhail ve feromon kapsüllü görsel sarı yapışkan tuzak (20x15 cm boyutunda) aracılığı ile izlenmiştir. Tuzaklar 2008 ve 2009 yıllarında 1 Temmuz tarihinde Akhisar'daki bahçelere, 2 Temmuz tarihinde de Torbalı ve Urla'daki bahçelere zeytin ağacının güney yönündeki dış dallarından birine, yerden 1,5-2 m yüksekliğe asılmıştır. Çalışmada kullanılan feromon kapsülleri, Bornova Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Enstitünün ihale yoluyla her yıl feromon kapsüllerini yenilemesi sonucu, Zeytin sineği feromonu olarak 2008 yılında Amerikan TRECE firmasına ait (OLF 3213-50882917 kodlu), 2009 yılında ise İngiliz Russel IPM firmasına ait (PH-138-1PR kodlu) feromon kapsülleri kullanılmıştır. McPhail tuzağı içine cezbedici olarak % 2'lik diamonyum fosfat eriyiği konulmuş, sarı yapışkan görsel tuzaklar ise feromon kapsülleriyle birlikte asılmıştır. Bu tuzaklar haftalık kontrol edilerek ergin birey sayımı yapılmıştır. McPhail tuzakların cezbedicileri her kontrolde, sarı yapışkan tuzaklar ise feromon kapsülleriyle birlikte 4 haftada bir değiştirilmiştir (Pala vd., 2001; Broumas et al., 2002). Çalışma sonuna kadar, yöredeki sıcaklık, nem ve yağış gibi veriler en yakın meteoroloji istasyonlarından alınmıştır.



Şekil 4.5. a) McPhail b) feromon kapsüllü görsel sarı yapışkan tuzakla popülasyon izleme

4.2.1.2. Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi

Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi çalışması, temmuz ayı başından aralık ayı ortalarına kadar haftada bir kez gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla her bahçeyi temsil edecek şekilde onar ağaçtan tesadüfen seçilen 100 meyvede vuruğ sayımı yapılmıştır (Baggiolini,1965; Croveti et al., 1998).



şekil 4.6. Meyvede Zeytin sineği vuruğu

4.2.1.3. Zeytin sineği zararının belirlenmesi

Her hasat döneminde, Zeytin sineğinden kaynaklanan zarar oranını belirlemek için gerekli örnekler 14 gün aralıklarla son hasada kadar her parselin ortasındaki ağaçların 4 yönünden toplam 200 meyve alınmıştır. Laboratuvarda binoküler altında meyveler kesilerek kontrol edilip zarar oranı, canlı larva ve pupa miktarı ayrı ayrı saptanmıştır. Ayrıca ağaç altına düşen meyvelerden tesadüfen 100 meyve alınarak bunlarda da yukarıdaki şekilde sayım yapılmış böylece dökülen meyvelerde Zeytin sineğinden kaynaklanabilecek zarar oranı da belirlenmiştir (Anonymous, 1996a).

4.2.2. Farklı hasat zamanlarının meyve gelişimi ve zeytinyağı verimine etkisinin belirlenmesi

Hasatlar, meyvelerin olgunlaşmaya başladığı ekim ayının ortasından, aralık ayının ortasına kadar 14 günde bir olmak üzere 6 farklı tarihte yapılacak şekilde planlanmıştır. Çalışma sırasında 2008 yılında Manisa İli'nde Akhisar İlçesi'nde Gökçeliahmet Köyü'ndeki bahçede altıncı hasat, Süleymanlı ve Zeytinliova köylerindeki bahçelerde beşinci ve altıncı hasatlar ile İzmir ili Urla İlçesi'nde Nohutalan Köyü'ndeki bahçede altıncı hasat, üreticilerin bahçedeki ağaçları hasat

etmeleri sonucu gerçekleştirilememiştir. 2009 yılında ise Manisa İli'nde Akhisar İlçesi'nde Gökçeliahmet ve Zeytinliova köylerindeki bahçelerde beşinci ve altıncı hasatlar ile İzmir İli'nde Torbalı İlçesi'nde Karakızlar Köyü'ndeki bahçede altıncı hasat, Karaot Köyü'ndeki bahçede beşinci ve altıncı hasatlar, Urla İlçesi'nde Nohutalan ve Özbek köylerindeki bahçelerde altıncı hasat üreticilerin bahçedeki ağaçları hasat etmeleri sonucu gerçekleştirilememiştir. Hasatlar her bahçede, üzerinde tuzak olan ağaçlardan uzaktaki, 10 ağaç üzerinden 2 kg meyve toplanarak yapılmıştır (Sperenza et al., 2004 ; Tamendjari et al., 2004).

4.2.2.1. Meyve ağırlıklarının belirlenmesi

Her hasat döneminde, her bahçeyi temsil edecek şekilde onar ağaçtan tesadüfen seçilen 100 meyvede 100 meyve ağırlığı belirlenmiştir (Gümüşay vd., 1990).

4.2.2.2. Meyve olgunluğunun belirlenmesi

Her hasat döneminde, tesadüfen seçilen 100 meyvede meyve olgunluk endeksi Uceda and Frias (1975)'a göre saptanmıştır (Şekil 4.2).

$$\text{Meyve olgunluk endeksi} = \frac{ax0 + bx1 + cx2 + dx3 + ex4 + fx5 + hx6 + ix7}{100}$$

a: Kabuk yeşil

b: Kabuk yeşil- sarı

c: Kabuk pembeleşme başlangıcında

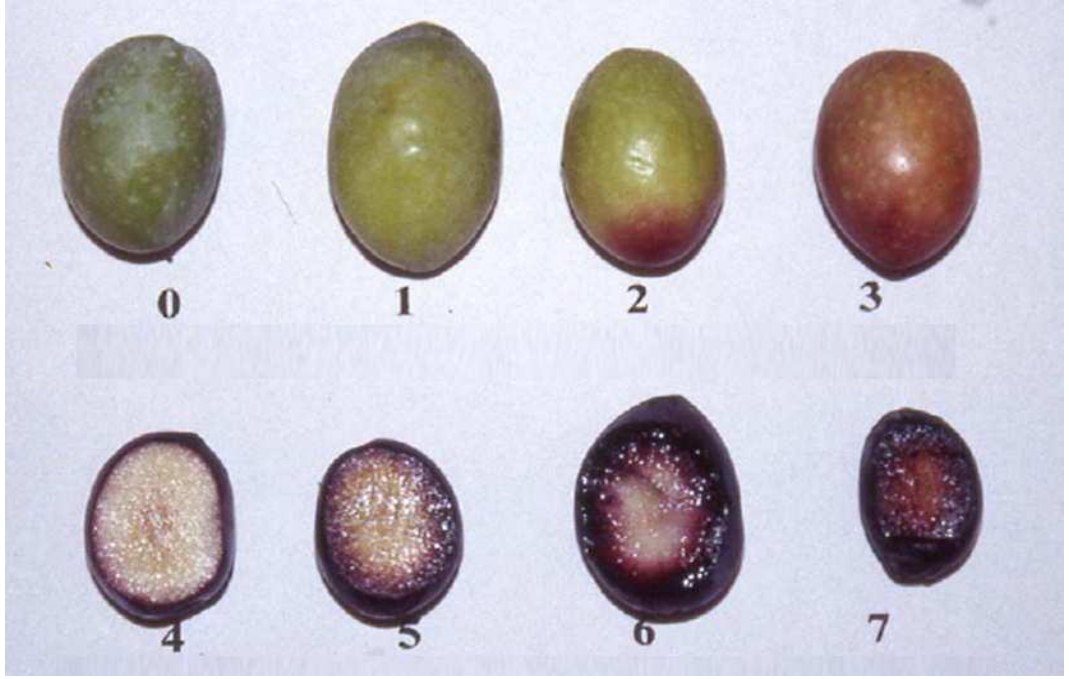
d: Kabukta alacalanma

e: Kabuk siyah- meyve eti beyaz

f: Kabuk siyah- meyve etinin yarısına yakını menekşe

h: Kabuk siyah- meyve etinin yarısı menekşe (çekirdeğe henüz ulaşmamış)

i: Kabuk siyah- meyve eti çekirdeğe kadar menekşe



Şekil 4.7. Zeytin örneklerinde olgunluk endeksinin hesaplanmasında kullanılan renk skalası

4.2.2.3. Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarının belirlenmesi

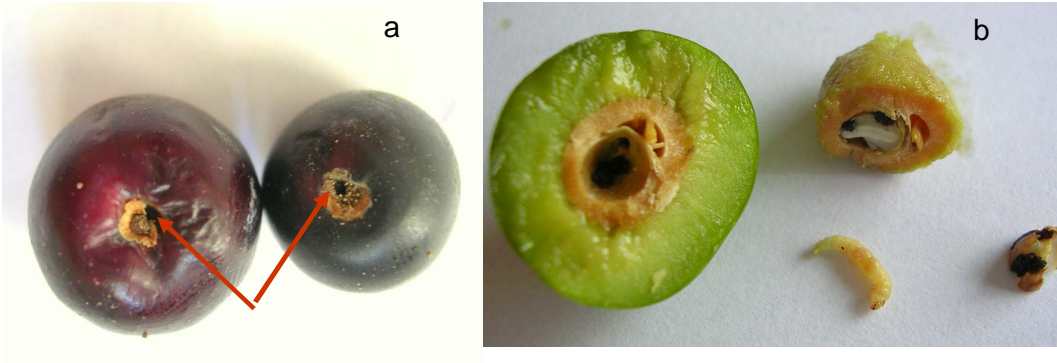
Her bir hasatta, dökülen meyve miktarını belirlemek için örnekleme ve sayım yapılan ağaçlar altındaki tüm meyveler, toplanmış, tartılmış, kaydedilmiştir. Her bahçede sayım için tesadüfen 100 meyve alındıktan sonra, bahçedeki doğal popülasyonu etkilememek için diğerleri ağaçların altına bırakılmıştır (Tedeschini et al., 2003). Dökülen meyvelerden alınan bu 100 meyvede Zeytin sineği ile beraber Zeytin güvesi sayımları yapılarak, hasat döneminde Zeytin güvesi nedeniyle dökülen meyve miktarı da saptanmıştır (Çetin ve Aloğlu, 2005). Son hasatta toplam ürün miktarı ölçülerek dökülen meyvelerin oranı belirlenmiştir.

Çalışmada Zeytin sineği ile Zeytin güvesinin meyvedeki zararı, larvaların meyve içerisinde oluşturdukları zarar ve meyveden çıkış delikleri aracılığıyla ayırtdilmiştir. Meyve içine bırakılan yumurtadan çıkan Zeytin sineği larvası çekirdek etrafında galeriler açarak beslenmektedir. Gelişimini tamamlayan Zeytin sineği larvası, meyve zarını kemirip incelterek kendine bir çıkış deliği açmaktadır. Meyve sapı dibine bırakılan yumurtadan çıkan Zeytin güvesi larvası ise meyve sapı dibinden meyveye girerek, çekirdeğe doğru ilerlerlemekte ve zararını burada oluşturmaktadır. Zeytin güvesi larvası çekirdekte gelişimini tamamladıktan sonra, yine meyve sapı dibinden dışarıya çıkmaktadır (Pala vd., 2001). Zeytin sineği ve

Zeytin güvesinin meyveden çıkış delikleri ve zararları Şekil 4.5 ve 4.6'da görülmektedir.



Şekil 4.8. Zeytin sineğinin meyvedeki a) çıkış deliği b) zararı



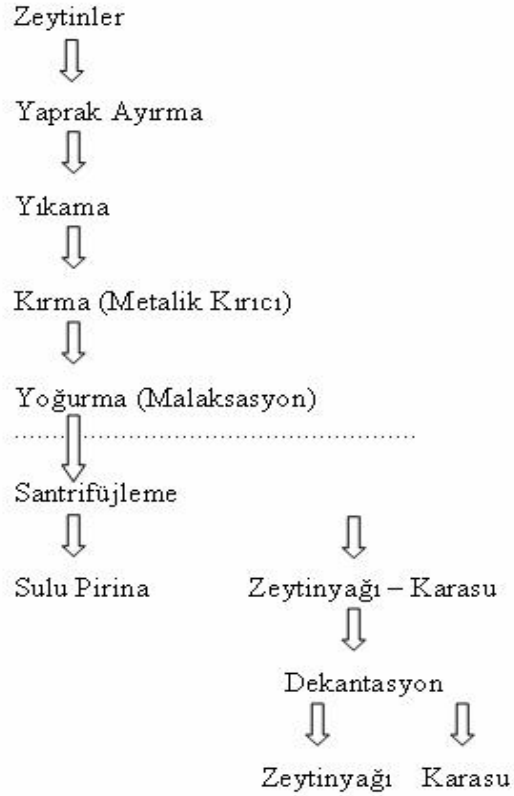
Şekil 4.9 Zeytin güvesinin meyvedeki a) çıkış deliği b) zararı

4.2.2.4. Yağ randımanının belirlenmesi

Her hasatta toplanan örneklerden 100 gr meyve etüve konarak 105 °C'de yaklaşık 3 saat bekletilmiştir. Bu şekilde kurutulan zeytinler çekirdeği ile birlikte tartılmış sonra içinden 20 gr kuru örnek alınmıştır. Kuru örnek havanda ezilmiş ve hekzanla soxhlet cihazında ekstrakte edilmiştir. Elde edilen ekstrakt içindeki hekzan evaporatörde uçurulmuş ham yağ elde edilmiş ve tartılmıştır. Bu şekilde ölçülen ham yağ miktarı gerekli oranlar hesaplanarak yağ örnekte yağ oranı yani yağ randımanı bulunmuştur (Garcia et al., 1996). Örneklerin nem miktarları dikkate alınarak kuru madde üzerinden de % yağ oranı belirlenmiştir.

4.2.3. Farklı hasat zamanlarının zeytinyağı kalitesine etkisinin belirlenmesi

Her hasatta toplanan zeytinlerden yağ elde etmek için abencor sistemi adı verilen laboratuvar tipi değirmen kullanılmıştır. Abencor sistemle naturel zeytinyağı elde etme şeması Şekil 4.3'de sunulmuştur. Bu sistemde zeytinler, çekiçli bir kırıcı ile kırılmış hamur haline getirilmiştir. Hamur halindeki bu karışım oda sıcaklığında 20 dakika karıştırılmış, ardından santrifüjlenerek yağ, pirina ve karasu fazına ayrılmıştır. Yağ ile birlikte karışım halindeki karasu, doğal dekantasyon yöntemi ile yağdan ayrılmış, sonra da yağ hidrofil pamuk ile filtre edilmiştir (Frias et al., 1991). Elde edilen yağlarda aşağıda detayları verilen kalite kriterleri ölçülmüştür.



Şekil 4.10. Abencor sistemi akış şeması

4.2.3.1. Serbest asitlik

TS 1605 EN ISO 660 standardına uygun olarak alınan örnek sıcak etanolde çözülmüş ve serbest yağ asitleri (% oleik asit), ayarlı sulu sodyum veya potasyum

hidroksit çözeltisi ile uygun bir indikatör varlığında titre edilmiştir (Anonymous, 1997).

4.2.3.2. Peroksit değeri

TS EN ISO 3960 standardına uygun olarak alınan 5 gr örnek 50 ml asetik asit-kloroform karışımında çözülmüş ve 0,5 ml potasyum iyodür çözeltisiyle işleme sokulmuştur. Standart volumetrik sodyumtiyosülfat çözeltisiyle nişasta indikatörü yanında titre edilerek analiz gerçekleştirilmiştir (Anonymous, 2006).

4.2.3.3. Ultraviyole ışığında özgül absorbans

COI/T.20/DOC.No.19 standardına uygun olarak solventle arındırılmış 25 ml'lik balon joje içerisine 0,25 gr örnek tartılmış, tartım kaydedilmiş ve solvent ile çizgiye tamamlanmıştır. Karışımın berrak olmasına özen gösterilmiştir. 232-266-270-274 nm'ye ayarlı spektrofotometrede solvent ile sıfırlama (blank) yapıldıktan sonra hazırlanan deney çözeltisi ile iki defa ölçüm (K_{232} ve K_{270}) yapılmış ve elde edilen absorpsiyon değerlerinden hesaplama yapılmıştır (Anonymous, 1996b).

4.2.3.4. Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitleri

COI/T.20/DOC.No.17 standardına uygun olarak konik dipli santrifüj tüpüne 0.5 ml yağ ve 2 N metanollü KOH çözeltisinden 1 ml konmuş ve üzerine 7 ml n-heptan ilave edilerek çalkalandıktan sonra 10 dakika santrifüjlenmiştir. Üst fazdan GC'ye [FID dedektörlü ve kapiler kolon (iç çapı 0.25-0.32 mm, 60 m boyunda, 0.1-0.3 mikrometre film kalınlığı olacak şekilde cynopropylsilicone ile kaplanmış)] enjeksiyon yapılmıştır (Anonymous, 1996c).

4.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 farklı ilçedeki üçer bahçede 2 yıl yürütülmüştür. Her lokasyon kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Çalışma 6 farklı hasat zamanında (6 karakter) elde edilen veriler üzerinden değerlendirilmiştir. Farklı hasat zamanları bakımından elde edilen veriler arasındaki farklılıklarının ortaya konulması amacıyla Jmp 5.0.1 istatistik programı kullanılarak gruplar arası farkın önemi varyans analizi, gruplar arası farklılığın saptanması ise Student-T çoklu karşılaştırma testi ile gerçekleştirilmiştir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Farklı hasat zamanlarının Zeytin sineği zararına etkisinin belirlenmesi

5.1.1. Zeytin sineği ergin popülasyonlarının izlenmesi

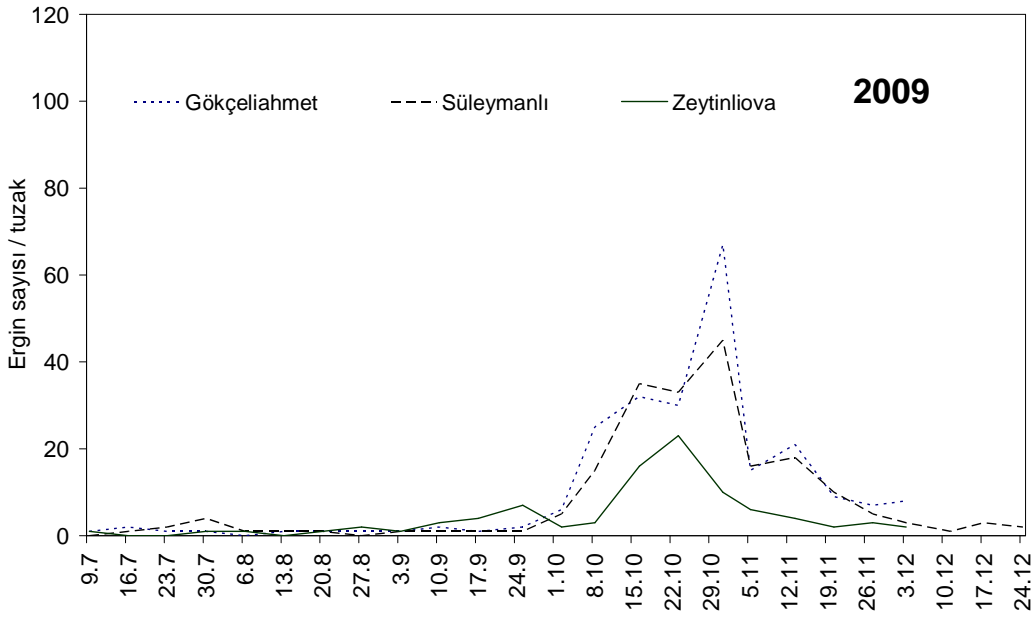
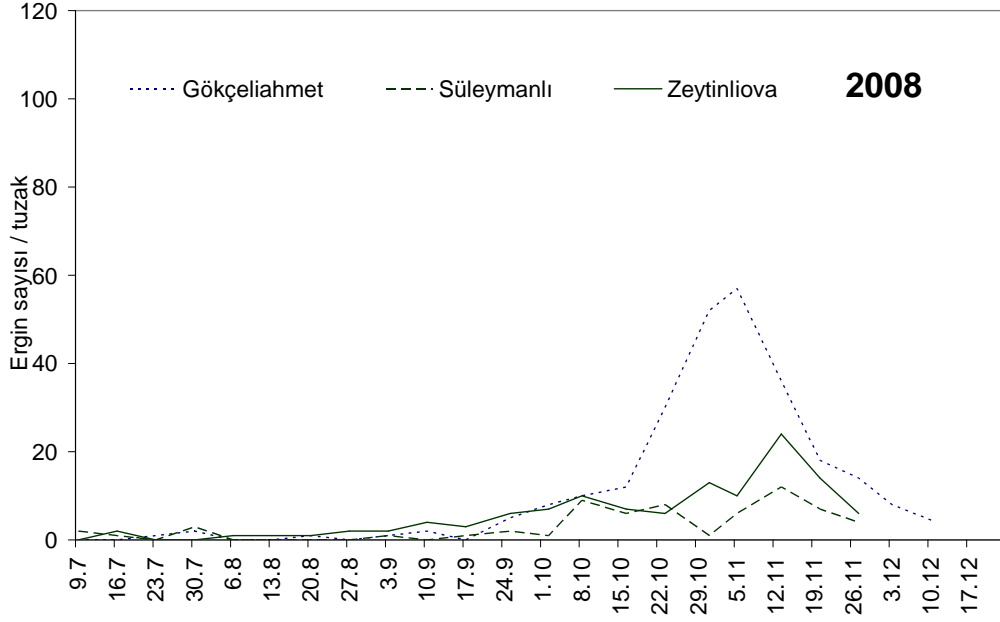
Zeytin sineği popülasyonunun izlenmesinde McPhail tuzaklar ve feromonlu görsel sarı yapışkan tuzaklar kullanılarak, hem besin hem de feromon çekiciliği nedeniyle daha güvenli bir popülasyon izleme hedeflenmiştir (Pala vd., 2001; Mazomenos et. al, 2002).

5.1.1.1. McPhail tipi tuzakla popülasyonunun izlenmesi

Deneme alanlarındaki bahçelerde McPhail tipi tuzakla belirlenen Zeytin sineği popülasyon değişimi Şekil 5.1-5.3'de görülmektedir. 2008 yılında tuzaklarda en yüksek ergin birey sayısı (135 adet) 8 Ekim 2008 tarihinde Ovacık (Urla) Köy'ündeki bahçede görülmüştür. 2009 yılında ise tuzaklarda en yüksek ergin birey sayıları 27 Ağustos 2009 tarihinde Ovacık (Urla) (101 adet) Köy'ü ve 16 Ekim 2009 tarihinde Karaot (Torbalı) (103 adet) köyündeki bahçelerde görülmüştür.

Akhisar İlçesi'ndeki tuzaklarda yakalanan ergin sayıları Şekil 5.1'de görüldüğü üzere Ekim ayı başına kadar çok düşük sayıda gerçekleşmiş, bu tarihten sonra belirgin bir artış belirlenmiştir. İklim verileri (Ek 1 ve Ek 3) değerlendirildiğinde her iki yılda da ilçede yaz aylarında düşük orantılı nem ve 30°C' nin üzerinde sıcaklıklar görülmektedir. Rice (2000); Raspi et al. (2005), Zeytin sineğinin normal aktivitesini 20°C ila 30°C arasındaki sıcaklıklarda gösterdiğini, Genç and Nation (2008), 35°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda Zeytin sineğinin gelişme gösteremediğini belirtmektedir.

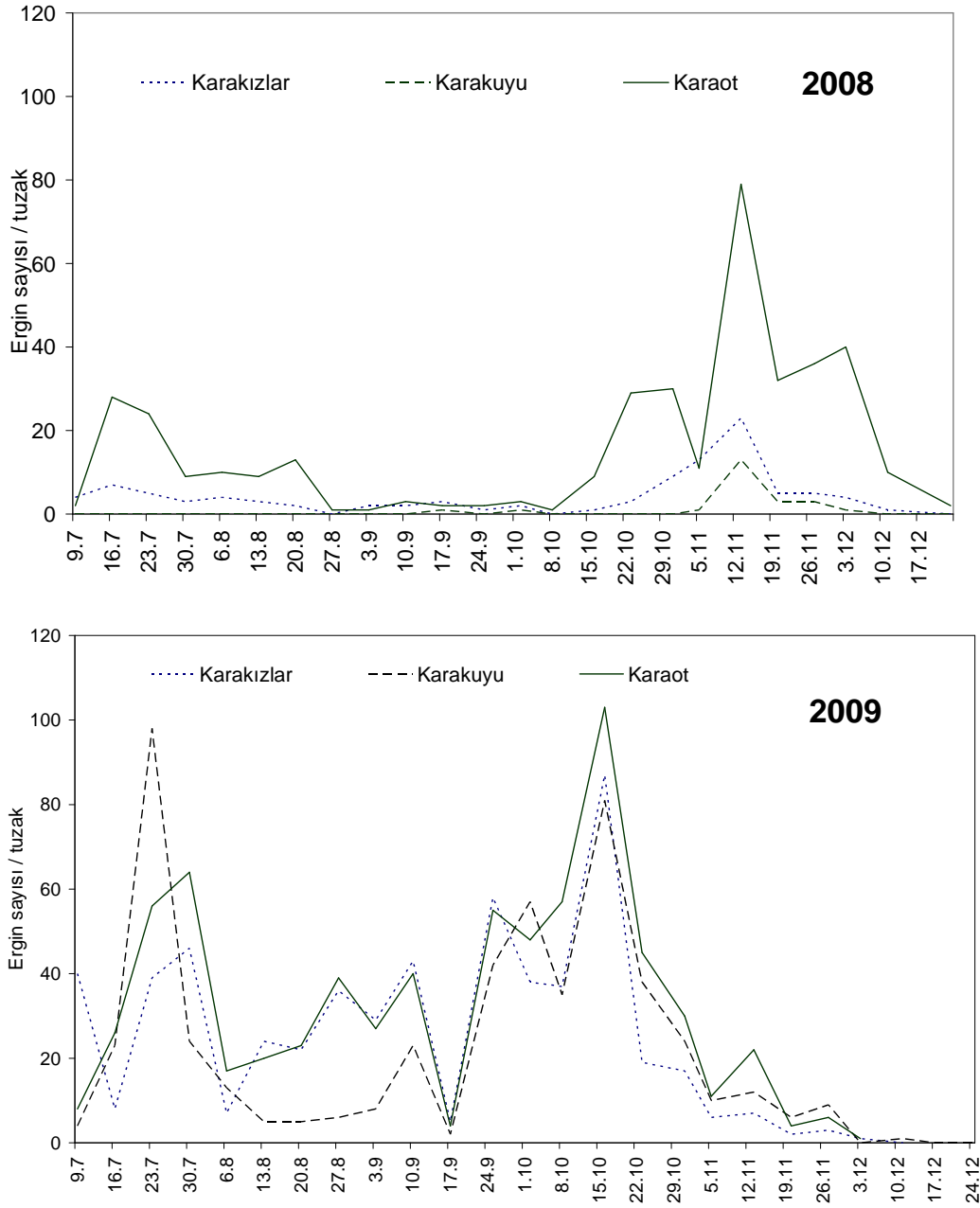
Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve düşük nem nedeniyle Zeytin sineği dişileri yumurta verme olgunluğuna ulaşamamakta ve bu yüzden Zeytin sineği popülasyonu düşük düzeyde gerçekleşmektedir (Fletcher et al., 1978; Katsoyannos, 1992; Tzanakakis, 2003). Ayrıca Akhisar İlçesi'nde büyük oranda sofralık zeytin üretimi yapılması sonucu Zeytin kabuklubitine karşı Ağustos ayından itibaren yapılan iki ilaçlamanın Zeytin sineği popülasyonunu baskıladığı düşünülmektedir.



Şekil 5.1. Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarda saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin)'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.

Torbali İlçesi'ne ait verilerin yer aldığı Şekil 5.2 incelendiğinde 2008 yılında yaz aylarında Zeytin sineği popülasyonu oldukça düşük düzeyde seyrederken, 2009 yılında daha yüksek düzeyde bir popülasyon görülmüştür. Bu durumun, iklim verileri (Ek 7) incelendiğinde 2009 yılı Haziran ayı sonlarından Temmuz ayı ortalarına kadar günlük ortalama nem değerlerinin yaz ayları için yüksek olan % 55-60 orantılı nem düzeyinde gerçekleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Genç and

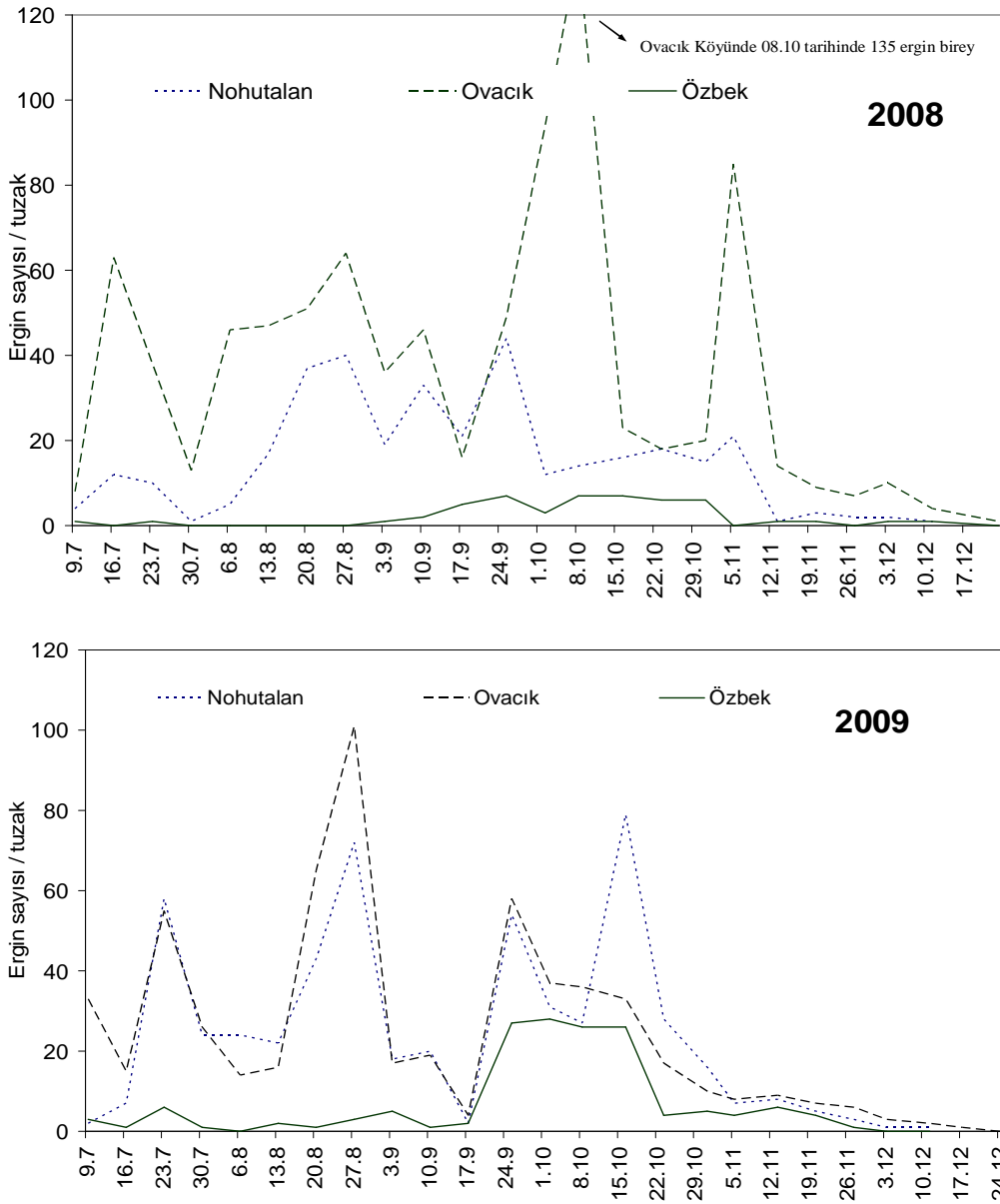
Nation (2008), Zeytin sineği için uygun yetiştirme koşullarını $24 \pm 1^\circ\text{C}$ sıcaklık, % 60 orantılı nem ve 16 saat ışık/8 saat karanlık periyodu olarak belirtmektedir.



Şekil 5.2. Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin)'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.

Çalışmada en yüksek Zeytin sineği popülasyonu Urla İlçesi'nde görülmüştür (Şekil 5.3). Özellikle Nohutalan ve Ovacık (Urla) köylerindeki zeytin bahçelerinde tuzakla yakalanan ergin sayıları yaz aylarından itibaren diğer bahçelere göre daha fazla olmuştur. Urla İlçesi'nin deniz kıyısında bulunması ve buna paralel olarak günlük ortalama nem değerlerinin diğer ilçelere göre yüksek

olması bunun nedeni olarak düşünülmektedir (Ek 11). Michelakis (1990) ve Yokoyoma and Miller (2004), daha serin ve nemli olan sahil bölgelerinin Zeytin sineğinin gelişimi için daha uygun alanlar olduğunu, Gaouar and Debouzie (1991), Zeytin sineği bulaşıklık oranının denizden uzaklaştıkça ve yükseklik arttıkça azaldığını bildirmektedir. Urla İlçesi'nde her iki yılda da Özbek Köyü'ndeki bahçede yakalanan ergin sayılarının diğer iki bahçeye göre oldukça düşük gerçekleştiği görülmektedir. Kanımızca bu, bahçenin deniz seviyesinde olması (Bkz. Çizelge 4.1) ve denizden gelen rüzgarlar nedeniyle Zeytin sineği uçuşunun olumsuz etkilenmesinden kaynaklanmaktadır. Pontikakos et al. (2010), Zeytin sineğinin fazla rüzgardan olumsuz etkilendiğini ve özellikle hızı 8 m/sn den fazla olan rüzgarların Zeytin sineği uçuşunu sınırlandırdığını bildirmektedir.



Şekil 5.3. Urla İlçesi'ndeki bahçelerde McPhail tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.

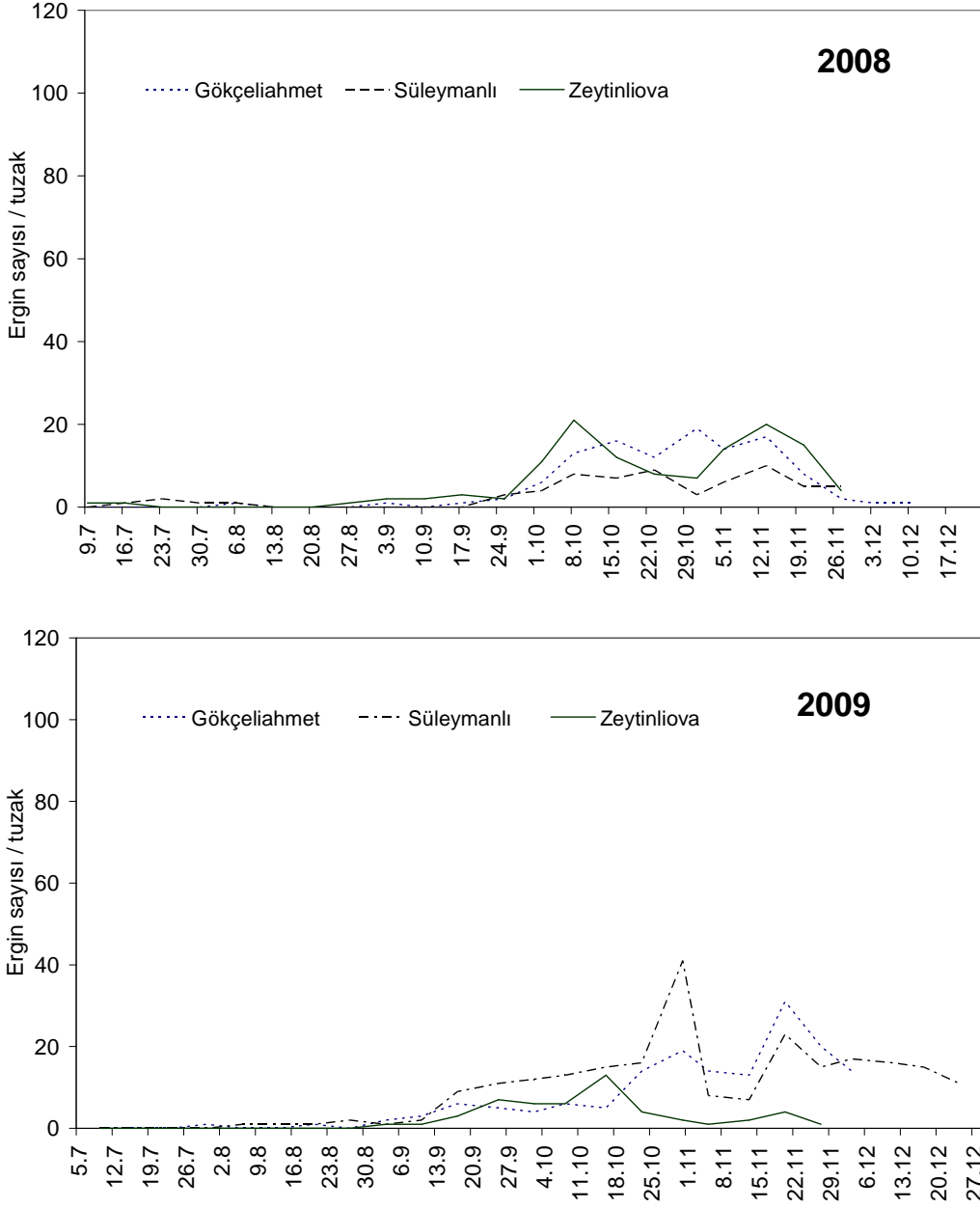
Torbalı ve Urla ilçelerindeki bahçelerde 2009 yılı Eylül ayı ortasında tuzaklarda yakalanan ergin sayısında belirgin bir düşüş görülmektedir (Şekil 5.2 ve 5.3). Bu azalışın o dönemde meydana gelen yağışlarla ilgili olduğu düşünülmektedir (m^2 'ye 40-60 kg, Ek 8 ve Ek 12). Ertem (1998), yazın orantılı nemin düşük olması sonucunda erginlerin su ihtiyaçlarını karşılamak için McPhail tipi besin tuzaklara yöneldiklerini belirtmiştir. Bueno and Jones (2002), McPhail tuzakların Zeytin sineği popülasyonunu izlemede geleneksel olmasına rağmen özellikle dişilerin gelişimleri ile ilgili faydalı veriler elde edilmesi nedeniyle hala oldukça etkin olarak kullanıldığını, fakat nem oranının yüksek olduğu özellikle yağışlı dönemlerde tuzakların etkisinin düştüğünü belirtmektedir.

Grafikler incelendiğinde oluşan tepe noktalarının Zeytin sineğinin birer nesli olarak kabul edilebileceği dikkate alındığında bölgelere göre Zeytin sineğinin 2 ila 5 döl verdiği söylenilebilir. İyriboz (1968), Zeytin sineğinin ülkemizde; Ege Bölgesinde en fazla 4 döl verdiğini, deniz kıyıları ile yamaçlarda 5 döl verebildiğini ve sıcak bölgelerde döl sayısının 6'ya çıktığını, ayrıca mevsimsel popülasyonun hava şartlarına bağlı olarak değiştiğini bildirmektedir. Croveti et al. (1998), Zeytin sineği döl sayısının, sıcaklık ve zeytin meyvelerinin yumurta bırakılma olgunluğunda olması gibi iki temel faktöre bağlı olduğunu bildirmektedir. Tzanakakis (2003), bölgenin iklim koşullarına göre değişmekle birlikte Zeytin sineğinin yılda 2-5 döl verdiğini bildirmektedir. Araştırmacı, sıcaklığın Zeytin sineğinin en yüksek gelişme eşiği değerini geçmediği Güney Fransa ve Kuzey İtalya'da, üç döl verdiğini; İtalya, İspanya ve Merkezi Yunanistan'da ilk neslin haziran ile temmuz ayları arasında görüldüğünü; diğer iki neslin kasım ve aralık aylarında saptandığını belirtmektedir.

5.1.1.2. Sarı yapışkan tuzakla popülasyonun izlenmesi

Feromonlu sarı yapışkan tuzaklarla saptanan bahçelerdeki popülasyon değişimi Şekil 5.4-5.6'da görülmektedir. McPhail tuzaklar yazın suya yönelim nedeniyle yaz aylarında daha etkin olurken, feromonlu sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayılarında Eylül ayı sonlarından itibaren bariz bir artış görülmektedir. Mazomenos et al. (2002) McPhail tuzakların yaz aylarında, feromonlu sarı yapışkan tuzakların ise sonbaharda daha etkili olduğunu bildirmektedir. Sert (2006) tarafından Aydın'da ve Topuz ve Durmuşoğlu (2008) tarafından Küçükkuşu (Çanakkale)'da yapılan çalışmalarda da benzer bulgular elde edilmiştir. Kumral vd. (2008), da Gemlik (Bursa)'te yaptığı çalışmada Zeytin

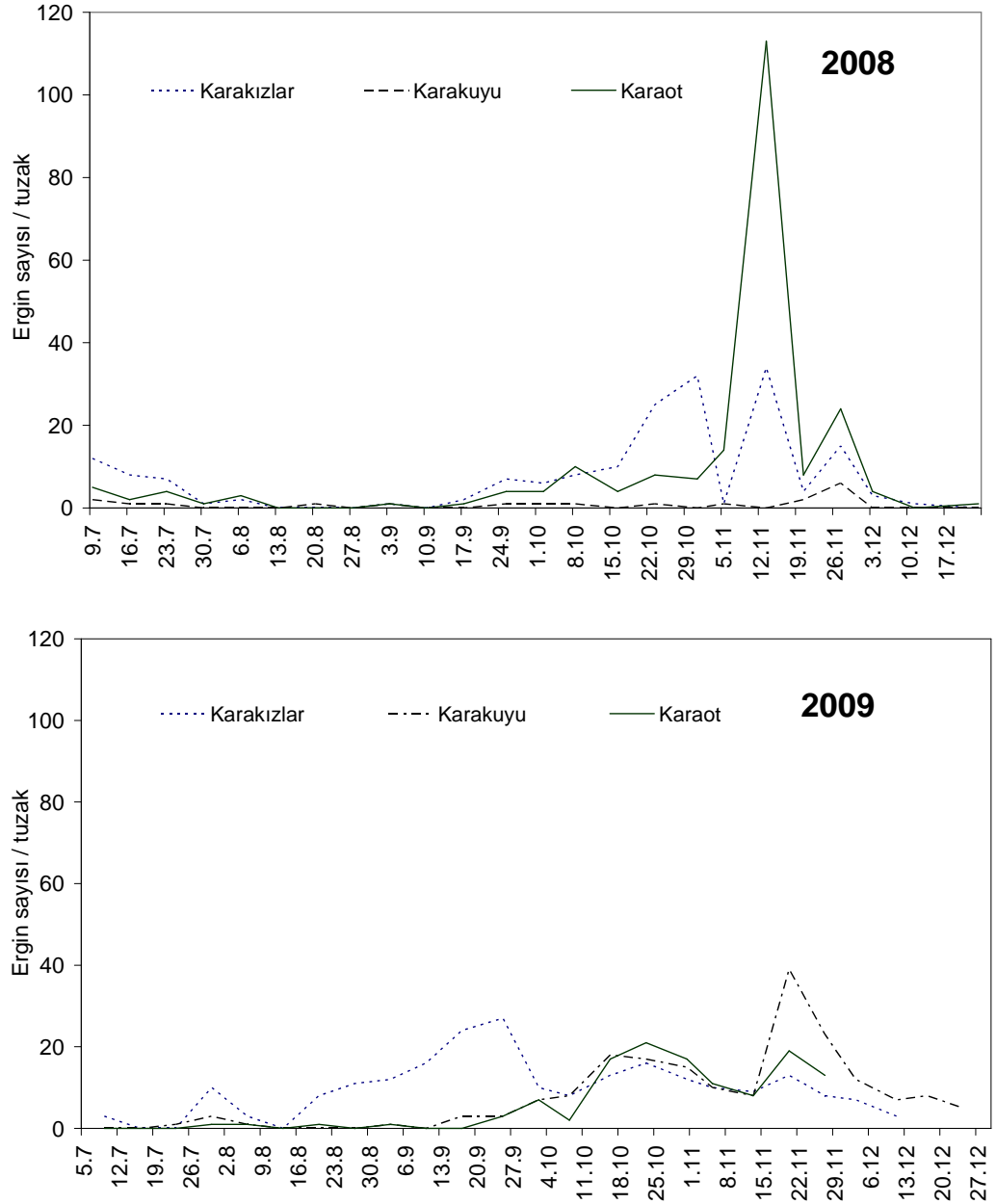
sineğinin genellikle eylül ayından kasım ayına kadar yüksek popülasyon oluşturduğunu bildirmektedir.



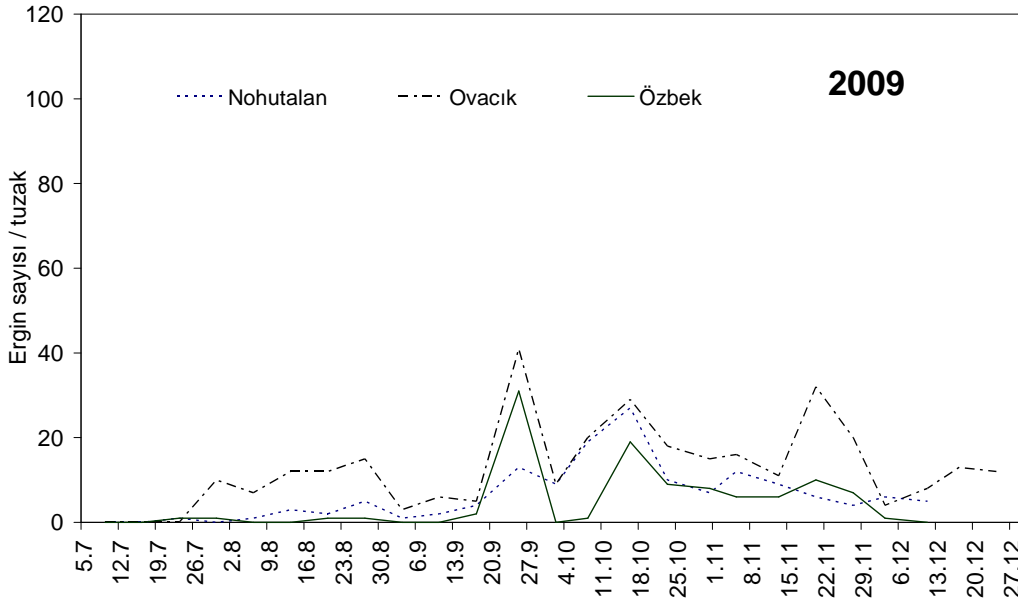
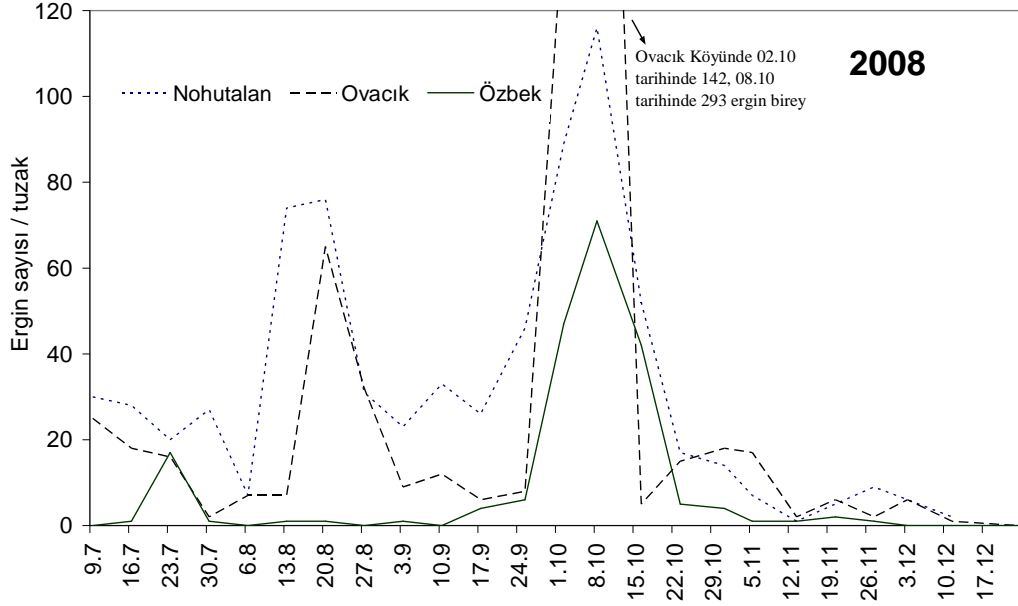
Şekil 5.4. Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.

Feromonlu sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayıları incelendiğinde McPhail tuzaklara benzer olarak en yüksek Zeytin sineği popülasyonu Nohutalan ve Ovacık (Urla) köylerindeki zeytin bahçelerinde görülmüştür. 2008 yılında tuzaklarda en yüksek ergin birey sayısı (293 adet) 8 Ekim 2008 tarihinde Ovacık (Urla) Köyü'ndeki bahçede görülmüştür. 2009 yılında sarı yapışkan tuzaklarda

yakalanan ergin sayıları, 2008 yılına göre daha düşük miktarda gerçekleşmiştir. McPhail tuzaklarda yakalanan ergin sayıları 2009 yılında 2008 yılına göre artış göstermişken, sarı yapışkan tuzaklarda yakalanan ergin sayılarında düşüş olmasının nedenin 4.2.2.1'de belirtilen feromon değişikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. 2009 yılında ise tuzaklarda en yüksek ergin birey sayısı (41 adet) 25 Eylül 2009 tarihinde Ovacık (Urla) ve 31 Ekim 2009 tarihinde Süleymanlı (Akhisar) köylerindeki bahçelerde görülmüştür.



Şekil 5.5. Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.



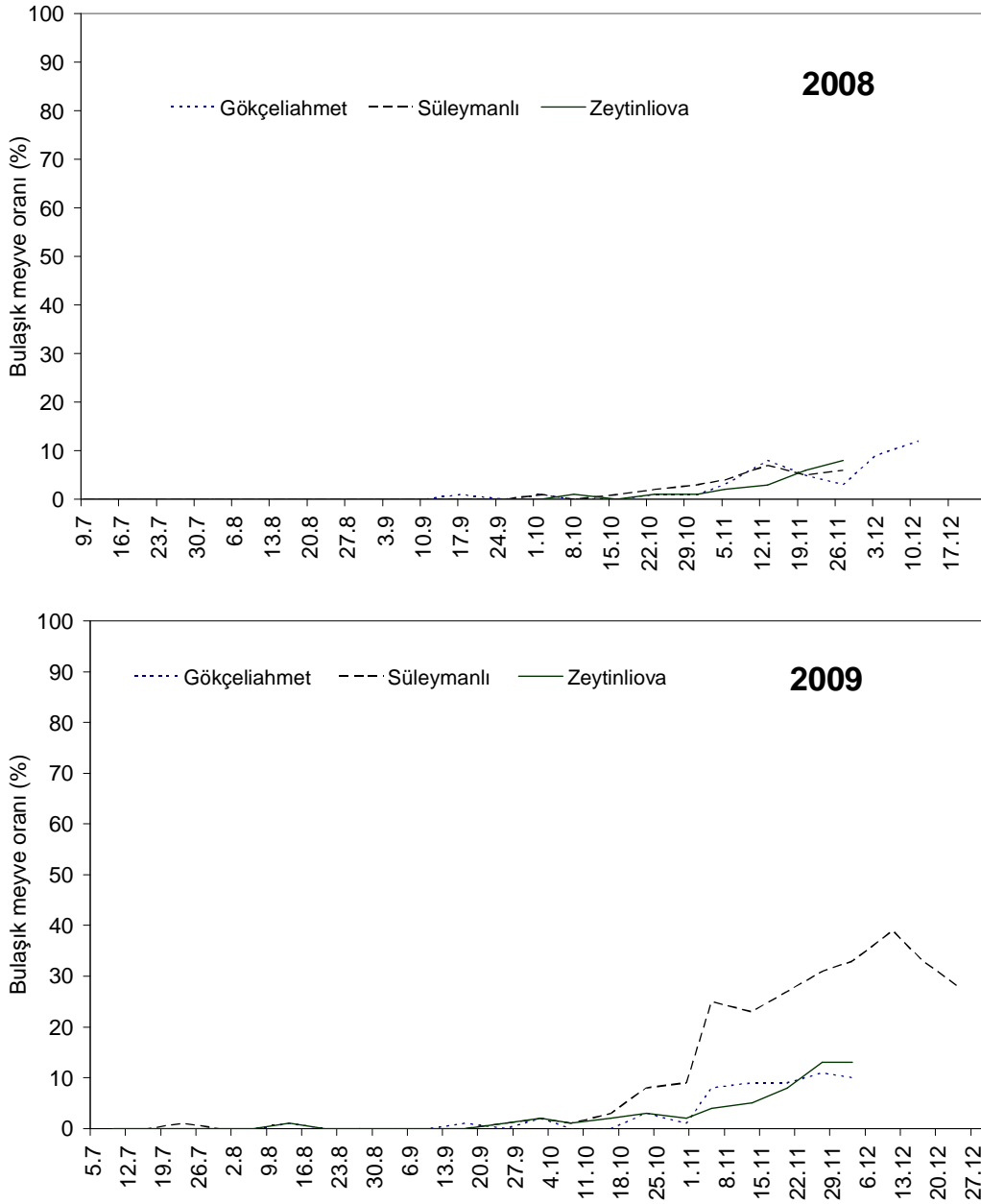
Şekil 5.6. Urla İlçesi'ndeki bahçelerde feromonlu sarı yapışkan tipi tuzaklarla saptanan Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) 'nin 2008-2009 yıllarında popülasyon değişimi.

5.1.2. Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi

Tuzaklar, Zeytin sineğinin doğadaki uçuşunu göstermekte olup, bulaşıklık oranını tahmin etmekte çok güvenilir bir yöntem değildir. Tuzaklarda yakalanan birey sayısı ile zeytin meyvesinin bulaşıklık yüzdesi arasında kesin bir ilişki bulunmamaktadır (Çakıcı ve Kaya, 1982; Croveti et al., 1998; Broumas et al., 2002). Bu nedenle Zeytin sineği bulaşıklık oranının belirlenmesi için her bahçeyi temsil edecek şekilde onar ağaçtan tesadüfen seçilen 100 meyvede vuruk sayımı yapılmıştır. Vuruk sayımları 2008 ve 2009 yıllarında temmuz ayı başından son hasada kadar haftada bir kez gerçekleştirilmiştir. Bahçelerdeki Zeytin sineği ile bulaşık meyve oranının değişimi Şekil 5.7-5.9' da görülmektedir.

Çalışmada yapılan haftalık sayımlara göre, 2008 yılında tuzaklarda yakalanan Zeytin sineği ergin sayıları paralelinde en yüksek bulaşıklık oranı Nohutalan ve Ovacık (Urla) köylerindeki zeytin bahçelerinde görülmüştür. En yüksek bulaşıklık oranı (% 41) 31 Ekim 2008 tarihinde Ovacık (Urla) köyündeki bahçede saptanmıştır. Akhisar ve Torbalı ilçelerinde 2008 yılında Zeytin sineği popülasyonuna paralel olarak bulaşıklık oranı da düşük olarak gerçekleşmiştir. Nitekim yağlık zeytinlerde ekonomik zarar eşiği olan % 6-8 bulaşıklık oranına Urla İlçesi'nde Ağustos ayı ortasında ulaşılmışken, Akhisar İlçesi'nde Kasım ayı ortasında, Torbalı İlçesi'nde ise bu orana ancak Aralık ayı başında ulaşılmıştır.

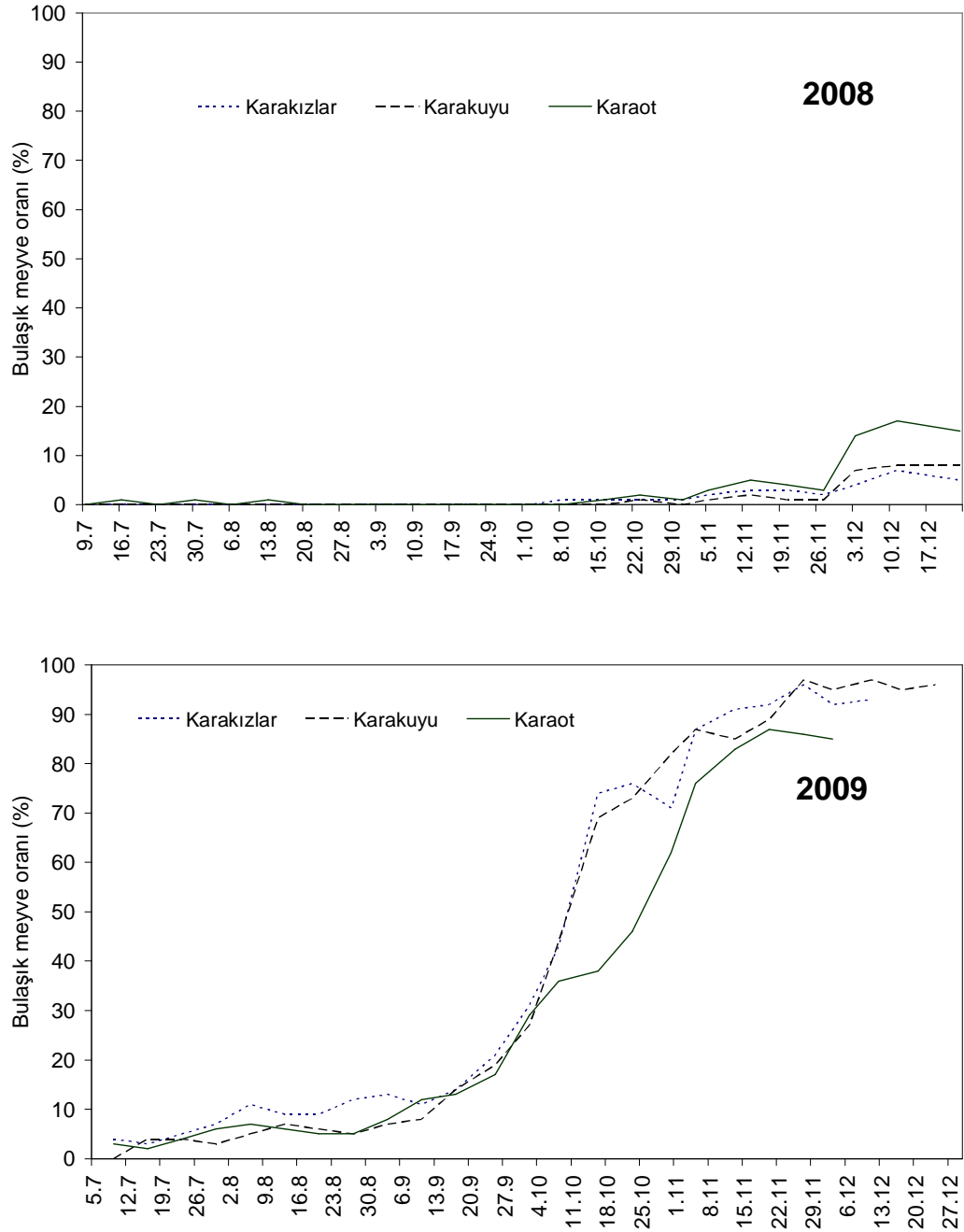
Çakıcı ve Kaya (1982), iklim koşullarına bağlı olarak kış aylarına kadar olan dönemde Zeytin sineği popülasyonu ile bulaşıklık oranlarının paralel olarak arttığını, kışa yaklaştıkça hava koşullarının Zeytin sineği gelişimi için uygun olmaması nedeniyle ergin sayısında azalma meydana geldiğini, neslinin devamı için son neslin erginlerinin daha fazla yumurta bıraktığını, böylece Zeytin sineği sayısı azalırken bulaşıklık oranının arttığını bildirmişlerdir. Bunun yanında Zeytin sineği bulaşıklık oranı bölgesel hava koşulları, zeytin çeşidi, ağaçlardaki zeytin yükü gibi özelliklere bağlı olarak değişmektedir (Haniotakis, 2005). Araştırmacılar Zeytin sineği için uygun iklim koşulları ve meyve özellikleri bulunması nedeniyle en uygun gelişme döneminin sonbahar ayları olduğunu belirtmektedirler. (Michelakis, 1990; Croveti et al., 1998; Tzanakakis, 2003). Örneğin zeytin meyvesi olgunlaştıkça oleuropein maddesinin azalması ile Zeytin sineği zararının artması arasında bağlantı bulunmaktadır. Meyvede oleuropeinin yüksek olması, Zeytin sineğine hassasiyetini azaltmaktadır (Iannotta et al., 2007).



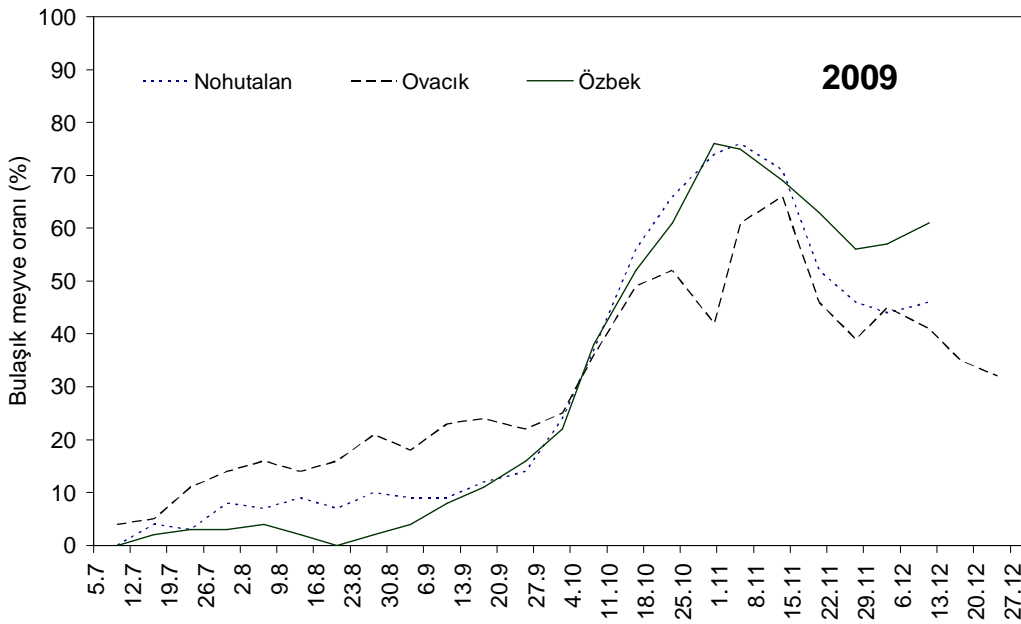
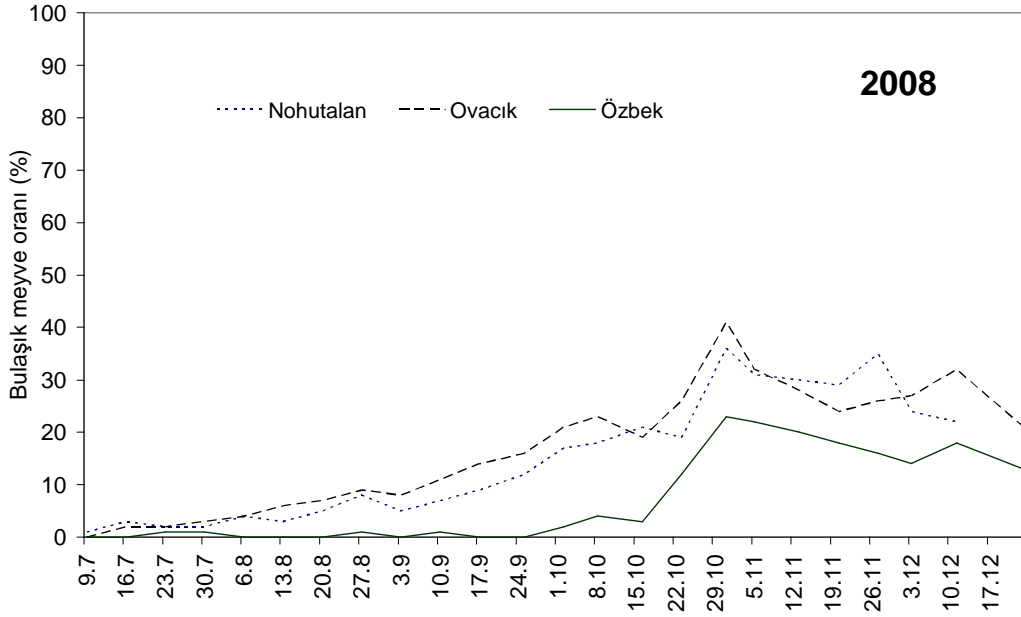
Şekil 5.7. Akhisar İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) ile bulaşık meyve oranı

Akhisar İlçesi'nde daha önce belirtildiği gibi yörede sofralık üretim yapılması nedeniyle yoğun ilaçlamalar sonucu Zeytin sineği bulaşıklık oranı diğer iki ilçeye göre oldukça düşük düzeyde kalmıştır. İlçede 2008 yılında en yüksek bulaşıklık oranı (% 12) 11 Aralık 2008 tarihinde Gökçeliahmet Köyü'nde, 2009 yılında ise en yüksek bulaşıklık oranı (% 39) 11 Aralık 2009 tarihinde Süleymanlı Köyü'nde belirlenmiştir (Şekil 5.7). Nitekim yörede bu tarihlerde zeytin hasadı büyük ölçüde tamamlanmış bulunmaktadır.

Zeytin sineği ile bulaşıklık oranları Şekil 5.8 ve 5.9 incelendiğinde 2009 yılında 2008 yılına göre özellikle Torbalı ve Urla ilçelerinde oldukça yüksek değerlerde seyretmiştir. 2009 yılında en yüksek bulaşıklık oranı (% 97) 27 Kasım 2009 tarihinde Karakuyu (Torbalı) Köyü'ndeki bahçede görülmüştür. Urla İlçesi'nde de en yüksek bulaşıklık oranı 31 Ekim 2009 tarihinde Özbek Köyü'nde ve 5 Kasım 2009 tarihinde Nohutalan Köyü'nde % 76 düzeyinde gerçekleşmiştir.



Şekil 5.8. Torbalı İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) ile bulaşık meyve oranı



Şekil 5.9. Urla İlçesi'ndeki bahçelerde 2008-2009 yıllarında Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) ile bulaşık meyve oranı

2009 yılı Eylül ayında meydana gelen yağışlar ve artan oransal nem (Ek 7 ve Ek 11) Zeytin sineği için uygun bir gelişme ortamı oluşturmuştur. Bunun sonucu olarak Zeytin sineğinin yüksek bir popülasyon oluşturduğu görülmektedir. Sperenza et al. (2004) ve Rouini (2008), yaptıkları çalışmalarda böyle yağışlı bir dönemden sonra Zeytin sineği zarar oranının % 100'e ulaştığını belirlemişlerdir. Topraktaki Zeytin sineği pupaları için yağışların kurak yaz aylarından sonra toprak nemini arttırması popülasyonun yükselmesine önemli katkı sağlayan unsurlardan biridir. Dimou et al (2003), toprak neminin tarla kapasitesinin %

10'nundan az ve % 50'sinden fazla olduğunda topraktaki Zeytin sineğinin pupası ve pupa olmak için toprağa inen larvanın hayatta kalmasını olumsuz etkilediğini bildirmektedir.

Torbalı ve Urla ilçelerindeki bahçelerde bulaşıklık oranının bu kadar yüksek olmasının diğer önemli bir sebebinin, bu ilçelerde 2009 yılında yüksek oranda periyodisite görülmesi sonucu ürün miktarının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 2008 ve 2009 yılı rekolte tahmin raporlarına göre, Akhisar İlçesi'nde 2008 yılında 92.000 ton 2009 yılında 136.925 ton, Torbalı İlçesi'nde 2008 yılında 21.420 ton 2009 yılında 8.048 ton, Urla İlçesi'nde 2008 yılında 3591 ton 2009 yılında 1.197 ton zeytin üretimi belirlenmiştir (Anonymous, 2009c). Rakamlardan görüleceği gibi Akhisar İlçesi'nde 2009 yılında daha fazla ürün bulunurken, zararın yüksek miktarda gerçekleştiği Torbalı ve Urla ilçelerinde ise ürün miktarı 2008 yılına göre yaklaşık 1/3 oranında azalmıştır. Croveti et al. (1998) ve Delrio et al. (2005), ürünün bol olduğu yıllarda Zeytin sineği zararının düşük düzeyde kalabildiğini ve daha kolay mücadele edilebildiğini, fakat ürünün az olduğu yıllarda meyvelerde bulaşıklık oranının çok yüksek gerçekleştiğini bildirmektedirler. Tamendjari et al. (2009), de ürünün az olmasının Zeytin sineği zararın yükselmesinde önemli etkenlerden biri olduğunu belirtmektedir.

5.1.3. Zeytin sineği zararının belirlenmesi

Çalışmada, her hasat döneminde ağaçlardaki meyvelerden saptanan zarar oranı Çizelge (5.1)'de, yere dökülen meyvelerden saptanan zarar oranı Çizelge (5.2)'de verilmiştir. Çizelgelerde, 4.2.1.3.'de metot kısmında belirtildiği üzere üreticilerin bazı bahçelerdeki ürünleri hasat etmesi sonucu veriler elde edilemediği için, bu hasat dönemlerine ait değerler verilememiştir. Çizelgede hasat zamanlarının bulunduğu satırlarda ilçelerdeki 2008 yılı ve 2009 yılı ortalama zarar oranı, ortalama sütununda ise 2 yılın birlikte sonuçları verilmiştir. Çizelgenin en alt satırında yer alan ortalama kısmında ise o yıla ait tüm hasat dönemlerindeki elde edilen değerlerin ortalaması bulunmaktadır. Çizelgede Torbalı ve Urla ilçelerinde 2008 yılına ait altıncı hasat dönemine ait veriler, 2009 yılında yukarıda belirtilen nedenden dolayı elde edilememesi sonucu istatistiksel olarak değerlendirilememiştir.

Çizelge 5.1. Farklı hasat zamanlarında ağaçlar üzerinden alınan meyvelerde Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) zarar oranı (%)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı				Urla		
	2008	2009	Ortalama *	2008 *	2009 *	Ortalama	2008	2009	Ortalama *	
15.10	0,67	1,67	1,17 b	0,17 d	60,33 b	30,25	12,67	52,33	32,50 c	
30.10	1,50	4,00	2,75 b	0,50 d	71,67 b	36,08	33,50	64,00	48,75 a	
13.11	4,50	12,33	8,42 a	2,83 cd	86,33 a	44,58	26,33	68,67	47,50 ab	
27.11	5,00	18,33	11,67 a	2,00 cd	93,00 a	47,50	25,00	47,00	36,00 bc	
11.12	-	-	-	9,00 c	95,00 a	52,00	26,83	49,33	38,08 abc	
24.12	-	-	-	8,67	-	-	17,50	-	-	
Yıl ort. **	2,92 b	9,08 a		2,90	81,27		24,87 b	56,27 a		

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

İstatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 13-14'de verilmiştir. Akhisar ve Torbalı ilçelerinde ağaçtaki ve yere dökülen meyvelerdeki zarar oranı, hasat zamanları ve yıllar arasında istatistiksel olarak $p \leq 0,01$ seviyede farklılık görülmüştür. Urla İlçesi'nde ise ağaçtaki ve yere dökülen meyvelerdeki zarar oranı, hasat zamanları ve yıllar arasında istatistiksel olarak $p \leq 0,05$ seviyesinde farklılık görülmüştür. Ağaçtaki meyvelerde belirlenen zarar oranlarında, Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi (interaksiyon) $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Yere dökülen meyvelerde belirlenen zarar oranlarında ise Akhisar ve Torbalı ilçelerinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunurken, Urla İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırma sonucu aynı gruplar aynı harflerle belirtilmiştir. Hasat zamanı ile yılın birbirini etkilemesi önemsiz ise hasat zamanı ile ilgili gruplandırma ortalama sütununda*, yıl ile ilgili gruplandırma Yıl ort. Satırında ** yer almıştır. Hasat zamanı ile yılın birbirini etkilemesi önemli çıktığında ise gruplama 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Çizelge 5.2. Farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) zarar oranı (%)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı				Urla					
	2008	*	2009	*	Ortalama	2008		2009	*	Ortalama	2008	2009	Ortalama	*
15.10	2,00	b	2,33	b	2,17	2,00	ef	30,67	c	16,33	32,33	52,00	42,17	b
30.10	1,67	b	3,67	b	2,67	1,00	f	75,67	b	38,33	38,00	68,67	53,33	ab
13.11	2,33	b	24,67	a	13,50	1,33	f	89,67	a	45,50	44,33	80,67	62,50	a
27.11	6,67	b	33,00	a	19,83	7,67	de	91,67	a	49,67	35,67	90,33	63,00	a
11.12	-	-	-	-	-	15,67	d	96,00	a	55,83	34,00	73,33	53,67	ab
24.12	-	-	-	-	-	26,00	-	-	-	-	24,50	-	-	-
Yıl ort. **	3,17		15,92			5,53		76,73			36,87	b	73,00	a

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Çizelge 5.1 ve 5.2 incelendiğinde üç bölgede de yapılan hasatlarda 2009 yılı zarar oranları, 2008 yılı zarar oranlarına göre yüksek çıkmıştır. Nitekim yapılan istatistiksel analiz sonucu yıllar arasında hem ağaçta, hem de yere dökülen meyvelerde gerçekleşen zarar oranları arasındaki fark üç bölgede de $p \leq 0,01$ seviyesinde önemli bulunmuştur (Ek 13-14). Bu durumun, daha önce değinildiği gibi Zeytin sineği gelişimi için 2009 yılındaki iklim şartlarının 2008 yılına göre daha uygun olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kumral vd. (2008), Zeytin sineğinin sıcaklık ile neme bağlı olarak yıldan yıla farklı düzeyde popülasyonlar ve dolayısıyla farklı zarar oranları oluşturduğunu bildirmektedir. Araştırmacılar 2001 yılında Zeytin sineğinin Bursa'da önemli bir salgın oluşturduğunu belirtmektedirler. Bu nedenle Zeytin sineği popülasyonunun ve zararının her yıl düzenli olarak izlenmesi ve ona göre bir mücadele stratejisi oluşturulması gerekmektedir.

Akhisar İlçesi'nde Ayvalık zeytin çeşidinde ağaçtaki meyvelerde zarar oranı incelendiğinde (Çizelge 5.1) 2008 yılında zarar seviyesi yağlık zeytinlerde ekonomik zarar eşiği olan % 6-8 seviyesini aşmamıştır. Zararın ekonomik zarar eşiği seviyesine ulaştığı dönemde bahçelerde hasadın yapılması zararın yükselmesini engellemiştir. Nitekim tek bahçe verisi olduğu için çizelgede yer almayan beşinci hasat tarihine kalan Gökçeliahmet Köyü'nde zarar oranı % 12 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise ikinci hasat tarihinden üçüncü hasat tarihine geçildiğinde zararın yükselerek ekonomik zarar eşiğini aştığı ve % 12,33'e ulaştığı görülmektedir. Çoklu karşılaştırma testi gruplandırmasında da iki yılın ortalama değerlerine göre ilk iki hasat tarihi bir grupta (b), sonraki iki hasat tarihi zarar oranı yüksek olan diğer grupta (a) yer almıştır. Çizelge 5.2'de

yer alan yere dökülen meyvelerdeki zarar oranı da benzer şekilde gerçekleşmiştir. Yere dökülen meyvelerde en yüksek zarar oranı 2009 yılı dördüncü hasat tarihinde % 33 olarak gerçekleşmiştir. Gümüşay vd. (1990), çeşitlerin Zeytin sineğine hassasiyeti üzerine İzmir’de yaptıkları çalışmada Ayvalık çeşidinde Zeytin sineği zararının Ekim ayı sonunda başladığını belirlemiştir. Iannotta (1990), Zeytin sineğinin kışa girecek son dölünün popülasyonunu azaltma ve zararını önleme için en uygun hasat zamanının ekim ayı sonunda olduğunu bildirmektedir.

Torbalı İlçesi’nde Memecik zeytin çeşidinde ağaçtaki meyvelerden belirlenen zarar oranları incelendiğinde, 2008 yılında zarar oranı beşinci hasat döneminde ekonomik zarar eşiği seviyesine ulaşmıştır. 2009 yılında ise 5.1.2.’de bahsedildiği üzere, yüksek Zeytin sineği popülasyonu ve az ürün olması nedeni ile oldukça yüksek düzeyde zarar gerçekleşmiştir. Özellikle üçüncü hasat döneminden sonra zarar oranı % 85’in üzerine çıkmıştır (Çizelge 5.1). Çakıcı ve Kaya (1982); Zeytin sineği nedeniyle ürün kaybı ve ekonomik zarar eşiğini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada, Memecik çeşidinde Torbalı İlçesi’nde 1980 yılında % 60’a, Urla İlçesi’nde 1981 yılında % 83’e varan zarar oranları belirlemiştir. Gümüşay vd. (1990), 5 zeytin çeşidinin Zeytin sineğine hassasiyetlerini tespit etmek amacıyla İzmir İli’nde yaptıkları çalışmada, çeşitlerin Zeytin sineğine hassasiyetlerini sırasıyla Çilli, Memecik, Çakır, Domat ve Ayvalık şeklinde bulmuşlardır. Çoklu karşılaştırma testi gruplandırmasında 2008 yılında ilk dört hasat zamanı benzer grupta yer almış, beşinci hasat zamanı farklılık göstermiştir. 2009 yılında ise ilk iki hasat tarihi aynı grupta (b) yer alırken sonraki hasat tarihleri yükselen zararın etkisi ile farklı bir grup (a) oluşturmuştur (Çizelge5.1).

Torbalı İlçesi’nde yere dökülen meyvelerdeki Zeytin sineği zararı incelendiğinde 2008 yılında ağaçtaki meyvelerdeki zarara paralel olarak zarar oranı düşük seviyede gerçekleşmiştir. Dördüncü hasat tarihinde % 7’ye ulaşan değer altıncı hasat tarihinde % 26 olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise üçüncü hasat tarihinden itibaren % 90’ı aşan bir zarar görülmektedir (Çizelge 5.2). Nitekim Gümüşay (1998), Zeytin sineğinin meyve tutunma kuvvetini azaltarak meyve dökümlerine neden olduğunu bildirmiştir. Yunanistan’da yapılan bir çalışmada, sağlam meyvelerle Zeytin sineğince zarar görmüş meyvelerin tutunma kuvvetleri (gr) cinsinden karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda sağlam meyve ile bulaşık meyveler arasındaki fark; zararın ilk döneminde 18,3 gr iken

üçüncü larva döneminde 103,8 gr ve ergin çıkış döneminde ise 165,5 gr olarak bulunmuştur (Michelakis and Neuenschwander, 1983).

Urla İlçesi'nde Erkence zeytin çeşidinde ağaçtaki meyvelerden belirlenen zarar oranları incelendiğinde iki yılda da zararın ekonomik zarar eşiğinin üzerinde gerçekleştiği görülmektedir. Bu, daha önce bahsedildiği gibi Zeytin sineği için uygun ortamın bulunması nedeniyle yaz aylarında da yüksek Zeytin sineği popülasyonu bulunmasından kaynaklanmaktadır. Urla İlçesi'nde Zeytin sineği zararı açısından dikkati çeken husus ise zararın diğer ilçelerden farklı olarak 2008 yılında ikinci hasat döneminde, 2009 yılında üçüncü hasat döneminde en yüksek seviyeye çıkmasıdır. Zarar oranında bu tarihlerden sonra düşüş görülmüştür (Bkz. Çizelge 5.1). Bu durumun Erkence çeşidinin erken olgunlaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Olgunlaşmayla beraber zeytin meyvesinin rengi siyaha dönmekte ve olgunlaşmaya bağlı meyve dökümleri meydana gelmektedir. Zeytin sineğinin, zeytin meyvelerine yönelimi ile ilgili araştırma yapan bir çok araştırmacı Zeytin sineğinin yeşil ve pembe meyveleri siyah meyvelere tercih ettiğini bildirmektedir (Neuenschwander et al., 1985; Gümüşay vd., 1990; Rizzo and Caleca, 2006; Burrack and Zalom, 2008). Zarar oranının son hasat tarihine doğru düşüş göstermesinin bir nedeni de olgunlaşmaya bağlı olarak, Zeytin sineği zararı bulunan meyvelerin dökülmesidir. Çalışmada dökülen meyvelerde de aynı durumun görülmesinin nedeni ise sayım yapılan ağaçların altındaki yere dökülen meyvelerin her hasat tarihinde tümüyle toplanmasından kaynaklanmaktadır.

Çalışmada hasat dönemlerinde zarar oranları belirlenirken, sayım yapılan meyvelerde Zeytin sineği larva ve pupaları kaydedilmiştir (Çizelge 5.3 ve 5.4). Zeytin sineği zararı döllerin birbirini takip etmesiyle artmaktadır. Özellikle meyvedeki larvalar aktif bulaşıklığı göstermesi adına önemlidir (Crovetti et al, 1998). Çizelge 5.3 ve 5.4 incelendiğinde ekim ve kasım aylarında yüksek larva ve pupa miktarı görülmektedir. Zeytin sineği larvalarının alt gelişme sınırı ise 8 °C (Rice, 2000) olduğu düşünülürse ekim sonu-kasım başı yapılacak bir hasadın son neslin zararını önleyeceği düşünülmektedir. Nitekim, Iannotta (1990), Zeytin sineğinin kışa girecek son dölünün popülasyonunu azaltma ve zararını önlemek için en uygun hasat zamanının ekim ayı sonunda olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 5.3. Farklı hasat zamanlarında sayım yapılan 200 meyvede Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) zararı bulunan meyve (ZM) ve bu meyvelerde bulunan canlı larva adedi (L)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı				Torbalı			
	2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	ZM	L	ZM	L	ZM	L	ZM	L	ZM	L	ZM	L
15.10	1	1	3	1	0	0	121	10	25	6	105	14
30.10	3	1	8	2	1	1	143	22	67	6	128	17
13.11	9	1	25	6	6	4	173	26	53	5	137	16
27.11	10	1	37	8	4	0	186	28	50	3	94	12
11.12	-	-	-	-	18	1	190	16	54	2	99	5
24.12	-	-	-	-	17	0	-	-	35	1	-	-
Toplam	23	4	73	17	46	6	813	102	284	23	563	64

Çizelge 5.4. Farklı hasat zamanlarında sayım yapılan 200 meyvede Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gmelin) zararı bulunan meyve (ZM) bu meyvelerde bulunan canlı pupa adedi (P)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı				Torbalı			
	2008		2009		2008		2009		2008		2009	
	ZM	P	ZM	P	ZM	P	ZM	P	ZM	P	ZM	P
15.10	1	0	3	1	0	0	121	29	25	3	105	26
30.10	3	1	8	1	1	0	143	36	67	9	128	16
13.11	9	2	25	6	6	1	173	29	53	7	137	17
27.11	10	2	37	7	4	0	186	24	50	4	94	10
11.12	-	-	-	-	18	5	190	17	54	5	99	7
24.12	-	-	-	-	17	4	-	-	35	4	-	-
Toplam	23	5	73	15	46	10	813	135	284	32	563	76

5.2. Farklı hasat zamanlarının meyve gelişimi ve zeytinyağı verimine etkisinin belirlenmesi

5.2.1. Meyve ağırlıklarının belirlenmesi

Her hasat döneminde, her bahçeyi temsil edecek şekilde onar ağaçtan tesadüfen seçilen 100 meyvede meyve ağırlığı belirlenmiştir (Çizelge 5.5). Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 15'de verilmiştir. Üç ilçede de hasat zamanları arasında 100 meyve ağırlıkları açısından istatistiksel olarak önemli bir fark oluşmamıştır. Yıllar arasındaki fark Akhisar İlçesi'nde $p \leq 0.05$ seviyesinde, Torbalı ve Urla ilçelerinde ise $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. 100 meyve ağırlıkları açısından Urla İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Torbalı ilçelerinde önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5.5. Farklı hasat zamanlarında 100 meyve ağırlıkları (g)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı			Urla				
	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama	2008	*	2009	*	Ortalama
15.10	290,00	323,33	306,67	305,67	401,67	353,67	268,33	cd	316,67	ab	292,50
30.10	296,67	337,33	317,00	293,67	420,00	356,83	276,67	cd	299,00	bc	287,83
13.11	298,67	353,67	326,17	280,00	411,00	345,50	249,00	d	330,67	a	289,83
27.11	315,67	355,67	335,67	313,33	408,33	360,83	246,67	d	319,67	ab	283,17
11.12	-	-	-	319,00	396,00	357,50	247,67	d	329,00	ab	288,33
24.12	-	-	-	297,00	-	-	252,50	-	-	-	-
Yıl ort. **	300,25	b	342,50	a	302,33	b	407,40	a	257,67	319,00	

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Zeytinde meyve ağırlıklarının tespit edilmesinde çoğunlukla 100 meyve ağırlığının belirlenmesi yöntemi kullanılmaktadır. 100 meyve ağırlıkları genelde 300-400 g aralığında ise de, çeşitlere göre 200-1200 g arasında değişebilmektedir (Dağdelen, 2008). Çalışmada çeşit özelliğine de bağlı olarak en yüksek meyve ağırlığı Torbalı İlçesi'nde bulunan Memecik zeytin çeşidinde gerçekleşmiştir. Bunu Akhisar İlçesi'ndeki Ayvalık çeşidi izlemiştir. En düşük meyve ağırlığı ise Urla'da Erkence çeşidinde görülmüştür. Canözer (1991), 100 meyve ağırlıklarını Ayvalık çeşidinde 364,8 g, Memecik çeşidinde 478 g, Erkence çeşidinde 303,6 g olarak belirlemiştir. Çizelge 5.5 incelendiğinde 2009 yılında bu değerlere yaklaşık değerler elde edilmişken, 2008 yılında kurak geçen yaz aylarını takip eden sonbahar aylarında da yağışın az olması sonucu düşük meyve ağırlıkları ölçülmüştür. Nitekim yapılan varyans analizinde üç ilçede de meyve ağırlıkları açısından hasat zamanları arasındaki fark önemsizken, yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur (Ek 15). Tombesi (1994) ve Beltran et al. (2004a), zeytinde su stresinin meyve gelişmesini ve meyvedeki yağ içeriğini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğunu, Lavee (1986) ise nem stresi görüldüğünde bitki metabolizmasının engellenmekte olduğunu, buna bağlı olarak meyve gelişiminin durduğunu ve meyve büyüklüğünde negatif bir etki görüldüğünü bildirmişlerdir.

Torbalı ve Urla ilçelerinde yıllar arasında 100 meyve ağırlığı açısından oluşan fark Akhisar İlçesi'ne göre daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu durumun bu iki ilçede 2009 yılında yaşanan periyodisiteden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ürün miktarının meyve ağırlığını etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu ve zeytin meyvelerinin az ürün yıllarında ağaçtaki ürün miktarının az olmasına bağlı olarak daha iri olduğu bildirilmektedir (Lavee and Wodner, 2004; Rapoport et al, 2004). Gümüşay vd. (1990), gerçekleştirdikleri çalışmada yıllara göre meyve

ağırlıkları arasında önemli farklar bulmuşlardır. Meyve ağırlığı, ürün miktarının yanı sıra çevresel faktörlerden etkilenen hayli değişken bir karakterdir (Tutar, 2010).

Urla İlçesi'nde diğer ilçelerden farklı olarak, hasat zamanı ile yılın birbirini etkilemesi sonucu, hasat zamanları arasındaki fark önemsiz olmasına rağmen çeşitli gruplar oluşmuştur. Bu durumun ilçede 2008 yılında ikinci hasat döneminden sonraki hasatlarda meyve ağırlıklarındaki azalmadan kaynaklandığı düşünülmektedir. İlçede, yağışların gerçekleştiği kasım ayının ortalarından sonra meyvelerde olgunlaşma yüksek düzeyde olduğu için yağışların meyvenin büyümesine etkisi gerçekleşmemiştir (Lavee, 1986).

5.2.2. Meyve olgunluğunun belirlenmesi

Meyve olgunluk endeksi, meyve rengi esas alınarak olgunluğun saptanmasında kullanılmaktadır. Her hasat döneminde, her bahçeyi temsil edecek şekilde onar ağaçtan tesadüfen seçilen 100 meyvede meyve olgunluk endeksi belirlenmiştir. (Çizelge 5.6). Yapılan istatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 16'da verilmiştir. Meyve olgunluğu üç ilçede de hasat zamanları ve yıllar arasında $p \leq 0.01$ seviyesinde farklılık göstermiştir. Akhisar ve Urla ilçelerinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, Torbalı İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırma Akhisar ve Urla ilçelerinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi önemli çıktığı için, gruplar 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Çalışmada en yüksek meyve olgunluk değerleri Urla İlçesi'ndeki Erkence çeşidinde elde edilmiştir. Erkence adından da anlaşılacağı üzere genel olarak erken olgunlaşan bir çeşittir (Canözer, 1991; Tutar, 2010). Caran (1990), meyvelerin tamamen siyah rengi aldığı dönemde meyve olgunluk endeksinin (5) olduğunu bildirmektedir. Çalışmada bu olgunluk değerine sadece 2008 yılı beşinci hasat döneminden sonra Erkence çeşidinde ulaşılmıştır.

Çizelge 5.6. Farklı hasat zamanlarında meyve olgunluk endeksleri

Hasat Tarihi	Akhisar					Torbalı				Urla				
	2008	*	2009	*	Ortalama	2008	2009	Ortalama	*	2008	*	2009	*	Ortalama
15.10	1,60	c	1,85	c	1,73	0,24	1,38	0,81	e	3,44	e	2,33	g	2,89
30.10	3,17	ab	1,98	c	2,57	0,90	1,89	1,40	d	3,92	cd	2,52	g	3,22
13.11	3,61	a	2,67	b	3,14	2,55	2,78	2,67	c	4,24	bcd	2,94	f	3,59
27.11	3,76	a	3,13	ab	3,45	3,44	3,62	3,53	b	4,54	ab	3,84	d	4,19
11.12	-	-	-	-	-	3,98	4,21	4,10	a	4,94	a	4,26	bc	4,60
24.12	-	-	-	-	-	4,16	-	-	-	5,03	-	-	-	-
Yıl ort. **	3,03		2,40			2,22	b	2,77	a	4,22		3,18		

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Meyve olgunluk değerleri Akhisar ve Urla ilçelerinde 2008 yılında 2009 yılına göre daha yüksek seyretmiştir. Bunun sebebinin 5.2.1'de de bahsedildiği gibi 2008 yılında yağışın az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Zaten su stresinin meyve olgunlaşmasını öne aldığı yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Araştırmacılar sulamanın meyvenin olgunlaşmasını geciktirdiğini belirtmektedirler (Inglese et al., 1996; Berenguer et al., 2006; Toplu vd., 2009). Torbalı İlçesi'nde ise iki yılın değerleri birbirine yakın çıkmış, hatta 2009 yılında meyve olgunluğu daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu durumun ilçede 2009 yılında ağaçlarda az ürün bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tutar (2010), yok yıllarında veya üzerinde az meyve bulunan ağaçlarda olgunlaşmanın daha erken dönemlerde gerçekleştiğini, verim yıllarında veya meyve yüklü ağaçlarda olgunlaşmanın daha geç meydana geldiğini bildirmektedir. Barone et al. (1994), yaptığı çalışmada ürün miktarı % 50 azaldığında, meyvenin olgunlaşmasının bir ay önce gerçekleştiğini belirlemiştir.

5.2.3. Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarının belirlenmesi

Her bir hasatta, örnekleme ve sayım yapılan ağaçlar altındaki tüm meyveler toplanmış ve dökülen meyve miktarı tespit edilmiştir. Son hasatta belirlenen toplam ürün miktarı ile dökülen meyveler arasında orantı kurularak meyve döküm oranı saptanmıştır (Çizelge 5.7). Yapılan İstatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 17'de verilmiştir. İstatistiksel analizde dökülen meyve miktarları, hasatların toplamı üzerinden yapıldığı için Çizelge 5.7'de her hasatta dökülen meyve miktarlarının yanına ilave bir sütunda bu toplamlar belirtilmiştir.

Çizelge 5.7. Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyve miktarları (kg), elde edilen ürün miktarları (kg) ve dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı			Urfa									
	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama							
15.10	1.210	0.567	0.888	0.888	1.012	1.012	0.550	0.550	0.781	1.850	1.987	1.987	1.918	1.918	e	
30.10	0.993	0.670	0.832	1.720	1.499	1.499	0.723	1.273	1.386	1.475	3.325	2.467	4.453	1.971	3.889	d
13.11	1.610	3.813	1.353	3.073	1.779	1.779	1.327	2.600	2.189	2.320	5.645	1.553	6.007	1.937	5.826	c
27.11	2.770	6.583	2.157	5.230	2.429	2.429	1.387	3.987	3.208	1.720	7.365	2.283	8.290	2.002	7.828	b
11.12	-	-	-	-	0.407	2.835	1.730	5.717	1.068	2.690	10.055	1.420	9.710	2.055	9.883	a
24.12	-	-	-	-	0.970	3.805	-	-	-	4.150	14.205	-	-	-	-	-
Toplam ** (kg)	6.583	3.877	3.877	3.877	2.835	2.835	5.717	5.717	10.055	10.055	10.055	9.710	9.710	9.710	-	-
Ürün Miktarı(kg)	28.067	55.000	55.000	55.000	43.667	43.667	18.967	18.967	30.100	30.100	30.100	16.367	16.367	16.367	-	-
Dökülen (%)	19.00	6.58	6.58	6.58	6.01	6.01	23.16	23.16	32.06	32.06	32.06	37.24	37.24	37.24	-	-

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir. + sütununda hasat tarihlerinde dökülen meyve miktarları kümülatif olarak verilmiştir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$), ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$), ye göre fark yoktur.

Yapılan varyans analizi sonucunda dökülen meyve miktarları üç ilçede de hasat zamanları arasında $p \leq 0.01$ seviyesinde farklılık göstermiştir. Dökülen meyve miktarları açısından yıllar arasındaki fark Akhisar İlçesi'nde $p \leq 0.05$ seviyesinde, Torbalı İlçesi'nde ise $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli iken Urla İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırmada Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi önemli çıktığı için gruplar 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Zeytinde optimal hasat zamanı belirlenirken meyve rengi, meyvedeki yağ içeriği ve meyve dökümünün dikkate alınması gerekmektedir (Lavee et al., 1990). Zeytinde olgunlaşma döneminde, olgunluğa bağlı fizyolojik dökümler dışında Zeytin sineği ve Zeytin güvesi zararından kaynaklanan dökümlerde önemli bir yer tutmaktadır (Çakıcı ve Kaya, 1982; Paraskakis, 1990, Patanita and Mexia, 1996; Haniotakis, 2005). Çalışmada yukarıda belirtilenler doğrultusunda, dökülen meyveler ölçülmüş ve 4.2.1.3' de belirtildiği gibi seçilen örneklerde Zeytin sineği ve Zeytin güvesi zararı belirlenmiştir.

Urla İlçesi meyve dökümlerinin en fazla görüldüğü ilçe olarak karşımıza çıkmaktadır. İlçede 2008 yılında dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı % 32, 2009 yılında ise % 37 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 5.7). İlçede bulunan Erkence çeşidinde meyvelerin tutunma kuvveti zayıf olup, hasat öncesi erken döküm çeşit için önemli bir sorundur (Canözer, 1991). Daha önce belirtildiği gibi çeşidin erken olgunlaşması söz konusudur. Nitekim zeytinde yeşil olan meyvelerde 800–1000 g' a erişen tutunma kuvveti meyve olgunlaştıkça azalmakta ve meyve dökümleri görülmektedir (Çavuşoğlu ve Çakır, 1988; Çetin vd., 2005)

Olgunlukla beraber özellikle Zeytin sineği zararı, dökümleri arttıran en önemli unsurlardan biridir. Çizelge 5.8 ve 5.9 incelendiğinde bu husus açıkça görülebilmektedir. Urla İlçesi'nde 2008 olgunluk endeksi değerleri 2009 yılına göre daha yüksek olmasın rağmen, Zeytin sineği zararının 2009 yılında daha yüksek olması nedeniyle 2009 yılında daha fazla döküm gerçekleşmiştir. 2008 yılında toplam ürünün % 10,68'inde Zeytin sineği kaynaklı döküm söz konusu iken bu oran 2009 yılında % 27,17'ye çıkmıştır. Torbalı İlçesi'nde de benzer olgunluk endeksi değerlerine rağmen 2009 yılında toplam ürünün % 19,60'ında gerçekleşen Zeytin sineği kaynaklı döküm nedeniyle, 2008 yılındaki % 8,9'luk meyve döküm oranı 2009 yılında % 23,16'ya yükselmiştir. Akhisar İlçesi'nde ise

Zeytin sineği zararına benzer olarak Zeytin sineği kaynaklı dökümler de düşük düzeyde görülmüştür. Dökülen meyvelerde 2008 yılında toplam ürünün % 0,76'sı, 2009 yılında ise % 1,39'u oranında Zeytin sineği zararı görülmüştür. Michelakis and Neuenschwander (1983), Zeytin sineği zararı bulunan meyvelerdeki dökümün, Koroneiki çeşidinde 2,5 ve Tsounati çeşidinde ise 3,3 kat daha fazla olduğunu saptamışlardır. Zeytin sineği zararı, ürünün az olduğu yıllarda meyvenin tümünün dökülmesine neden olabildiği gibi, bol ürün yıllarında zeytin çeşitlerine ve bölgelere göre değişen oranlardaki dökümler, ürünün % 10'unundan % 50-60'ına kadar çıkabilmektedir (Crovetti et al., 1998).

Çizelge 5.8. 2008 yılında farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (Zs), Zeytin güvesi (Zg) ve fizyolojik (Fz) nedenlerle dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı				Urla			
	Zs	Zg	Fz	Toplam	Zs	Zg	Fz	Toplam	Zs	Zg	Fz	Toplam
15.10	0,07	1,47	1,96	3,49	0,04	0,90	1,23	2,18	1,35	1,87	0,96	4,18
30.10	0,05	0,75	2,07	2,87	0,01	0,52	0,52	1,05	1,27	0,79	1,28	3,33
13.11	0,11	0,57	3,96	4,65	0,01	0,27	0,32	0,60	2,32	0,75	2,16	5,24
27.11	0,53	0,19	7,27	7,99	0,11	0,16	1,13	1,40	1,38	0,17	2,33	3,88
11.12	-	-	-	-	0,14	0,00	0,74	0,88	2,06	0,00	4,01	6,07
24.12	-	-	-	-	0,54	0,00	1,54	2,09	2,29	-	-	2,29
Toplam	0,76	2,97	15,27	19,00	0,85	1,85	5,49	8,19	10,68	3,57	10,74	32,06

Çizelge 5.9. 2009 yılında farklı hasat zamanlarında ağaçların altına dökülen meyvelerde Zeytin sineği (Zs), Zeytin güvesi (Zg) ve fizyolojik (Fz) nedenlerle dökülen meyvelerin toplam ürüne oranı (%)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı				Urla			
	Zs	Zg	Fz	Toplam	Zs	Zg	Fz	Toplam	Zs	Zg	Fz	Toplam
15.10	0,02	0,13	0,81	0,96	0,68	0,55	1,00	2,23	3,96	0,81	2,84	7,62
30.10	0,04	0,25	0,85	1,14	2,22	0,36	0,35	2,93	6,50	0,25	2,71	9,46
13.11	0,46	0,04	1,37	1,86	4,82	0,23	0,32	5,37	4,81	0,04	1,11	5,96
27.11	0,87	0,00	1,76	2,62	5,15	0,02	0,45	5,62	7,91	0,00	0,85	8,76
11.12	-	-	-	-	6,73	0,00	0,28	7,01	3,99	0,02	1,43	5,45
24.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	1,39	0,42	4,78	6,58	19,60	1,16	2,40	23,16	27,17	1,12	8,95	37,24

Hasat döneminde önemli döküm sebeplerinden biri de yukarıda bahsedildiği gibi Zeytin güvesi nedeniyle meydana gelen dökümlerdir. Çizelge 5.8 ve 5.9'da hasat dönemlerinde Zeytin güvesinden kaynaklanan dökümlerin toplam ürüne oranı görülmektedir. 2008 yılında Zeytin güvesi kaynaklı dökümler incelendiğinde, toplam ürünün Akhisar'da % 2,97'si, Torbalı'da % 1,85'i ve Urla'da % 3,57'si Zeytin güvesi nedeniyle dökülmüştür. 2009 yılında ise toplam ürünün Akhisar'da % 0,42'si, Torbalı'da % 1,16'sı ve Urla'da % 1,12'si Zeytin güvesi nedeniyle dökülmüştür. Görüldüğü gibi, Zeytin sineği kaynaklı dökümlerin oldukça yüksek olduğu 2009 yılında Zeytin güvesi kaynaklı dökümler daha düşük oranda gerçekleşmiştir.

Hasat döneminde Zeytin güvesi kaynaklı dökümlerin ölçüldüğü çalışmalarda benzer bulgular elde edilmiştir. Paraskakis (1990), Yunanistan'da Kalamon çeşidinde % 42,1'lik meyve dökümünden % 5,9'unun, Tsounati çeşidinde % 39,8'lik dökümden % 2,8'inin Zeytin güvesi zararından kaynaklandığını; Gümüşay vd. (1993), çeşitlerin Zeytin güvesine hassasiyeti üzerine İzmir'de yaptıkları çalışmada, farklı çeşitlerde toplam ürünün 1988 yılında % 0,25-3,55'i, 1990 yılında % 0,87-3,74'ü, 1992 yılında % 0,14-2,30'u aralıklarında Zeytin güvesi zararından döküldüğünü; Çetin ve Aloğlu (2005), Mut (İçel) İlçesi'nde çalışma gerçekleştirdiği bahçelerde Zeytin güvesi zararından dolayı dökülen meyvenin hasat edilen ürüne oranının, % 3,2-5,4 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada dökülen meyvelerde Zeytin sineği ile Zeytin güvesi arasındaki en önemli fark; Zeytin güvesi kaynaklı dökümler ilk hasat tarihinde en yüksek düzeyde olup son hasada gidildikçe azalmakta veya hiç görülmezken, Zeytin sineği zararı son hasada gidildikçe artmaktadır (Çizelge 5.8 - 5.9). Paraskakis (1990), yaptığı çalışmada, Zeytin güvesi zararı nedeniyle oluşan dökümlerde en yüksek değerleri Kalamon çeşidinde ağustos ayında, Tsounati çeşidinde eylül ayında belirlemiştir. Zeytin sineğinde ise popülasyonunun eylül ayından itibaren yükselerek genellikle ekim-kasım aylarında en yüksek değere ulaştığı ve olgunlaşmanın artmasıyla beraber Zeytin sineği kaynaklı dökümlerin arttığı bildirilmektedir (Parlati et al., 1990b; Patanita and Mexia, 1996; Croveti et al., 1998; Topuz ve Durmuşoğlu, 2008).

Meyve dökümleri ile ilgili bulgularda görüldüğü üzere, olgunlaşmanın artmasıyla hasat tarihi ilerledikçe Zeytin sineği ve fizyolojik nedenlerle döküm artmaktadır (Çizelge 5.8 - 5.9). Tombesi (1992), olağan şartlarda, nitelik ve nicelik açısından olgunluk öncesi meyve dökümlerinin % 15'i bulmadan hasadın yapılması gerektiğini bildirmektedir. Dökülen meyvelerde % 55,63 ağırlık kaybı meydana gelmekte (Patanita and Mexia, 1996) ve bu meyvelerden elde edile yağların kalitesi kötü olmaktadır (Uceda and Hermoso, 2001; Fındık vd., 2007) Ayrıca hasadın geciktirilmesi sonucu meydana gelen döküm, bu meyvelerden elde edilecek yağı karşılamayacak kadar çok yüksek masraf isteyen yerden toplamayı gerektirmektedir. Geç toplama gelecek devrede çiçek gözü farklılaşması üzerine de olumsuz etkide bulunmaktadır (Öksüz, 1998).

5.2.4. Yağ randımanının belirlenmesi

Zeytin meyvesindeki nem oranının ortaya konması, meyvenin yağ oranı ve kalitesinin bilinmesi, meyvenin yağ içeriği açısından en uygun hasat tarihinin belirlenmesinde önemlidir (Dağdelen, 2008). Bu kapsamda çalışmada 2008 ve 2009 yıllarındaki hasat tarihlerinde alınan örneklerde, meyvenin nem içeriği, yağ oranı ve kuru maddede yağ oranı belirlenmiştir.

5.2.4.1. Farklı hasat zamanlarında meyvede nem oranı

Zeytin meyvesindeki nem oranının takip edilmesi, meyvenin yağ içeriği açısından en uygun hasat tarihinin belirlenmesinde önemlidir. Meyvedeki nem içeriğinin 2008 ve 2009 yıllarındaki hasat zamanlarına bağlı değişimi Çizelge 5.10'da verilmiştir. Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 18'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda nem oranı açısından Akhisar ve Urla ilçelerinde hasat zamanları arasında farklılık önemsiz bulunurken, Torbalı İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Akhisar İlçesi'nde $p \leq 0.05$ seviyesinde, Urla İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Torbalı İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırmada Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi önemli çıktığı için gruplar 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Meyvedeki nem oranı değerlerinin bulunduğu Çizelge 5.10 incelendiğinde, hasat zamanlarına göre nem değerlerinde dalgalanmalar görülmektedir. Bu durum danelerdeki su içeriği üzerine sıcaklık ve yağış gibi ani değişiklikler gösteren mevsimsel faktörler ile yetiştirme koşullarının etkisinden kaynaklanmaktadır (Nergiz ve Engez, 2000; Tanılğan vd., 2007; Dağdelen, 2008). Nitekim daha önce bahsedildiği gibi sonbahar yağışları açısından kurak geçen 2008 yılında nem değerleri, 2009 yılına göre daha düşük gerçekleşmiştir. Beltran et al. (2004a), tarafından yapılan çalışmada zeytin meyvesinde olgunlaşma sürecinde saptanan nem içeriğindeki dalgalanmalar üzerine sonbahar yağmurlarının önemli etkileri olduğu bildirilmiştir. Nem değerlerinde hasat zamanlarına göre dalgalanmalar söz konusu olsa da iki yılın ortalamaları değerlendirildiğinde, sadece Torbalı İlçesi'nde hasat zamanları arasındaki fark önemli bulunmuştur. Bu durumun, Torbalı İlçesi'ndeki Memecik çeşidinin daha iri olmasına bağlı olarak, yağış sonucu nem değişiminin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nem değerindeki bu dalgalanmalar sonucu memecik çeşidinde, hasat

zamanı ile yılın etkileşimi de gerçekleşmiştir. Nergiz ve Engez (2000), yaptıkları çalışmada, bulgularımıza benzer olarak kasım ayında Memecik çeşidinde nem içeriğinde önemli bir dalgalanma belirlemişlerdir.

Çizelge 5.10. Farklı hasat zamanlarında meyvede nem oranları (%)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbali			Urla					
	2008	2009	Ortalama	2008	*	2009	*	Ortalama	2008	2009	Ortalama	
15.10	42,91	47,06	44,98	52,50	a	48,00	bc	50,25	36,05	43,65	39,85	
30.10	44,46	46,20	45,33	49,08	ab	49,47	ab	49,27	38,86	43,95	41,40	
13.11	41,19	45,96	43,57	42,40	d	46,60	bc	44,50	42,88	44,99	43,93	
27.11	40,87	47,74	44,30	47,41	bc	49,42	ab	48,42	39,58	49,22	44,40	
11.12	-	-	-	44,99	cd	49,66	abc	47,33	39,31	44,66	41,98	
24.12	-	-	-	46,39	-	-	-	-	48,30	-	-	
Yıl ort. **	42,36	b	46,74	a	47,28	48,63	-	-	39,33	b	45,29	b

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Çalışmada en yüksek nem oranı Torbalı İlçesi'ndeki Memecik çeşidinde görülürken, bunu Akhisar İlçesi'ndeki Ayvalık çeşidi ve sonrasında da Urla İlçesi'ndeki Erkence çeşidi izlemiştir. Çeşitlere ait nem değerlerinde; bitkinin yetiştirme şartları, yağış durumu, hasat zamanı, iklim koşulları, ağacın yetiştiği bölge ve yapılan kültürel işlemler kaynaklı çok farklı değerler elde edilebilmektedir. Örneğin Ayvalık çeşidinde çalışmamızda nem değeri % 42-47 aralığında bulunmuşken, aynı çeşitte yaptıkları çalışmalarda, Oktar (1989), % 49,7; Canözer (1991), %55,74; Tanılğan vd. (2007), % 35,30; Dağdelen (2008) % 59,13-62,48 aralığında nem değerleri bulmuşlardır.

5.2.4.2. Farklı hasat zamanlarında meyvedeki yağ oranı

Zeytin meyvesindeki yağ oranının takip edilmesi, meyvenin yağ içeriği açısından en uygun hasat tarihinin belirlenmesinde önemlidir. Ürün miktarının yanı sıra yağ verimi, yağlığa yönelik yetiştiricilik yapılan bahçelerde verimliliğin temel faktörüdür. Meyvedeki yağ içeriğinin hasat zamanına bağlı değişimi Çizelge 5.11'de verilmiştir. Yapılan İstatistiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 19'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda yağ örnekte yağ oranı açısından Akhisar ve Torbalı ilçelerinde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.01$ seviyesinde, Urla İlçesi'nde $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Torbalı İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde, Urla İlçesi'nde ise $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Akhisar İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde, Torbalı İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Urla İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur.

Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırmada Akhisar ve Torbalı ilçelerinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi önemli çıktığı için gruplar 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Çizelge 5.11. Farklı hasat zamanlarında meyvede yağ oranları (%)

Hasat Tarihi	Akhisar					Torbalı					Urfa			
	2008	*	2009	*	Ortalama	2008	*	2009	*	Ortalama	2008	2009	Ortalama	
15.10	17,83	cd	15,96	d	16,89	12,10	c	17,31	ab	14,71	18,71	17,62	18,16	b
30.10	18,73	bc	18,55	bc	18,64	16,67	ab	17,33	ab	17,00	17,76	17,56	17,66	b
13.11	19,96	ab	18,15	bc	19,05	17,81	a	17,32	ab	17,56	18,59	16,17	17,38	b
27.11	18,83	bc	21,29	a	20,06	15,36	b	18,09	a	16,73	20,01	20,30	20,15	a
11.12	-	-	-	-	-	17,71	a	17,50	a	17,61	19,57	16,89	18,23	b
24.12	-	-	-	-	-	17,12	-	-	-	-	19,95	-	-	-
Yıl ort. **	18,84		18,49			15,93		17,51			18,93	a	17,71	b

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Çalışmada en yüksek yağ oranları; Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2008 yılında üçüncü hasat döneminde % 19,96, 2009 yılında dördüncü hasat döneminde % 21,29; Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 yılında üçüncü hasat döneminde % 17,81, 2009 yılında dördüncü hasat döneminde % 18,09; Urfa İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 ve 2009 yılında dördüncü hasat dönemlerinde sırasıyla % 20,01 ve % 20,30 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.11).

Verilerden görüldüğü gibi en yüksek yağ oranları Kasım ayı içerisindeki üçüncü ve dördüncü hasat tarihlerinde elde edilmiştir. Ülkemizde, Gümüşay vd. (1990), Ayvalık çeşidinde, Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinde, Ergönül ve Nergiz (2008), Memecik ve Uslu çeşitlerinde benzer bulgulara ulaşmışlardır. Abdalla et al. (2008), benzer olarak Mısır'da Maraky ve Wettagen çeşitlerinde yağ oranının kasım ayına kadar arttığını ve sonra düşüş gösterdiğini belirlemiştir. Dağdelen (2008), Mailer et al. (2007)'e atfen yağ artışının olgunluk boyunca devam etmediğini, olgunlaşmanın belirli bir aşamasında meyvede yağ oranının sabit bir değere ulaştığını, sonrasında danelerde enerji basıncının giderek düşmesi ve danenin yüksek su içeriği nedeniyle lipaz enzimlerinin trigliseritleri hidrolize etmesi sonucu yağ miktarında düşüş gözlemlendiğini belirtmiştir.

Çizelge 5.6 incelendiğinde yağ oranlarının en yüksek düzeyde olduğu kasım ayında genel olarak meyvelerin pembeleşme ve kabukta alacalanma seviyesinde (2,5-4 meyve olgunluk değeri) olduğu görülmektedir. Desouky et al. (2009), meyvelerde pembe olum devresi ile siyah olum devreleri arasında yağ birikimi açısından önemli bir fark olmadığını, yeterli derecede yağ miktarı ve en iyi

kalitede zeytinyağı elde etmek için meyvelerin pembe olum döneminde hasat edilmesinin uygun olacağını bildirmektedir. Beltran et al. (2004a), İspanya ve İtalya'nın önemli çeşitleri olan Picual, Hojibilanka ve Frantoio'yu olgunlaşma periyodu içerisinde 15 er gün arayla hasat ederek zeytinyağı verim ve kalitesini saptamak için yaptıkları çalışmada; meyvedeki yağ birikiminin kasım ayından itibaren yavaşladığını, bu yüzden meyvelerin siyahlaşmasını beklemenin meyvedeki yağ içeriğinde önemli bir artış sağlamadığını, maksimum verim ve yüksek kalite için bu dönemde hasat yapılması gerektiğini bildirmişlerdir. Ferguson and Sibbet (2005), de zeytinyağı eldesinde en uygun hasadın 2,5-4,5 meyve olgunluk değerinde yapılabileceğini bildirmektedirler. Ayrıca zeytinin iyice olgunlaşmasını bekleyerek yapılan geç hasadın verim düzenliliğini bozduğu ve az ürün yılında periyosidinin daha yoğun yaşanmasına neden olduğu bildirilmektedir (Lavee, 2006).

Çalışmada Oktar (1989) ve Canözer'e (1991) benzer olarak üç çeşidin yağ oranları birbirine yakın çıkmıştır. Torbalı İlçesi'nde 2008 yılında ilk hasat döneminde meyvelerin olgunluk düzeyinin çok düşük olması (0,24) sonucu, en düşük yağ oranı elde edilmiştir (Bkz. Çizelge 5.6 ve 5.11). Desouky et al (2009), yaptığı çalışmada zeytin meyvesinin olgunlaşması esnasında yeşil olum devresi ile pembe ve siyah olum devreleri arasında yağ içeriği farkını önemli bulmuştur. Ayrıca ilçede 2008 yılında yağışlara bağlı olarak meyvede nem değerinin birden yükselmesi sonucu dördüncü hasat döneminde yağ oranında hızlı bir düşüş gerçekleşmiştir (Çizelge 5.11 ve 5.12). Zeytinde meyvelerde su ve yağ oranı çevresel faktörlerden çok fazla etkilenmekte, birisinin yükselmesi diğerinin oransal düşüşüne neden olmaktadır (Tutar, 2010). Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde bu iki nedenden dolayı 2008 yılında yıl ortalaması düşük gerçekleşmiştir.

5.2.4.3. Farklı hasat zamanlarında meyvedeki kuru maddede yağ oranı

Taze meyvede bulunan yağ oranı, nem oranına göre değişiklik gösterebildiği için kuru maddede yağ oranı da ölçülerek zeytinde yağ içeriğinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Oktar, 1989; Kayahan ve Tekin, 2006). Meyvedeki kuru maddede yağ içeriğinin hasat zamanına bağlı değişimi Çizelge 5.12'de verilmiştir. Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 20'de verilmiştir. Kuru örnekte yağ oranı açısından Torbalı ilçelerinde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.01$ seviyesinde, Urla İlçesi'nde $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli

bulunmuşken Akhisar İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Akhisar İlçesi'nde $p \leq 0.05$ düzeyinde, Urla İlçesi'nde ise $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, Torbalı İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi (interaksiyon) $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli ulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Student-T çoklu karşılaştırma testine göre yapılan gruplandırmada Torbalı İlçesi'nde hasat zamanı ile yılın etkileşimi önemli çıktığı için gruplar 2008 ve 2009 yılı verilerine dağıtılmıştır.

Çizelge 5.12. Farklı hasat zamanlarında meyvedeki kuru maddede yağ oranları (%)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı			Urla					
	2008	2009	Ortalama	2008	*	2009	*	Ortalama	2008	2009	Ortalama	*
15.10	43,96	33,93	38,94	23,22	d	36,08	bc	29,65	51,96	40,57	46,27	a
30.10	42,85	40,33	41,59	34,18	c	35,03	bc	34,60	46,17	40,14	43,16	a
13.11	49,40	39,59	44,50	41,99	a	37,34	abc	39,67	43,33	36,08	39,70	b
27.11	46,89	44,66	45,78	32,49	c	36,71	bc	34,60	50,56	41,46	46,01	a
11.12	-	-	-	39,45	ab	35,31	bc	37,38	50,85	37,80	44,32	ab
24.12	-	-	-	36,92	-	-	-	-	48,48	-	-	-
Yıl ort. **	45,78	a	39,63	b	34,27	36,09			48,57	a	39,21	b

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Çalışmada kuru maddede en yüksek yağ oranları; Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2008 yılında üçüncü hasat döneminde % 49,90; 2009 yılında dördüncü hasat döneminde % 44,66; Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 ve 2009 yılında üçüncü hasat dönemlerinde sırasıyla % 41,99 ve % 37,34; Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında birinci hasat döneminde % 51,96; 2009 yılında dördüncü hasat döneminde % 41,46 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.12).

Kuru maddede yağ oranlarında da yağ meyvedekine benzer olarak, en yüksek değerler genelde üçüncü ve dördüncü hasat tarihlerinde elde edilmiştir. Sadece 2008 yılında Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde en yüksek değer birinci hasat döneminde elde edilmiştir. Urla'da birinci hasat döneminde meyve olgunluk değerinin 3,44 olduğu görülmektedir (Bkz. Çizelge 5.6). Bu bulguya benzer olarak Baccouri et al. (2007), yaptığı çalışmada kuru maddede yağ içeriğinin maksimum noktasına meyve olgunluk değerinin ortasında (3,5) ulaştığını ve sonra düşüşe geçtiğini bildirmektedir. Salvador et al. (2001), da yağ içeriğinin olgunluğun ilk aşamalarında yükseldiği ve sonra yavaşça düşüşe geçtiğini bildirmektedir.

5.3. Farklı hasat zamanlarının zeytinyağı kalitesine etkisinin belirlenmesi

5.3.1. Serbest asitlik

Serbest asitliğin hasat zamanına bağlı değişimi Çizelge 5.13’de verilmiştir. Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 21’de verilmiştir. Serbest asitlik açısından Akhisar İlçesi’nde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Torbalı ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Akhisar ve Torbalı ilçelerinde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Urla İlçesi’nde önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanı ile yılın etkileşimi üç ilçede de önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5.13. Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik değerleri (% oleik asit)

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı			Urla			
	2008	2009	Ortalama *	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama	
15.10	0,54	0,30	0,42	b	0,17	0,30	0,24	0,47	0,52	0,49
30.10	0,52	0,33	0,42	b	0,21	1,07	0,64	0,74	0,89	0,82
13.11	0,75	0,48	0,62	a	0,24	0,96	0,60	1,21	0,96	1,09
27.11	0,61	0,61	0,61	a	0,24	0,97	0,60	0,54	1,16	0,85
11.12	-	-	-		0,31	0,94	0,62	0,57	1,37	0,97
24.12	-	-	-		0,22	-	-	0,28	-	-
Yıl ort. **	0,61	a	0,43	b	0,23	b	0,85	a	0,71	0,98

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)’ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)’ye göre fark yoktur.

Natürel zeytinyağlarında, ürünün kalite açısından sınıflandırılması ve fiyatlandırılması serbest asitlik ve peroksit sayılarına göre yapılmaktadır. Pratikte önem taşıyan bu iki kalite kriterinden serbest asitlik değeri, peroksite göre daha fazla önem taşımaktadır (Diraman, 2007a). Serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden % 0,8’den az olan yağlar natürel sızma zeytinyağı, % 2’den fazla olmayan yağlar natürel birinci zeytinyağı, % 3,3’den fazla olmayan yağlar natürel ikinci zeytinyağı olarak adlandırılmaktadır. Serbest yağ asitliği oleik asit cinsinden % 3,3’den fazla olan yağlar ise lampant olarak adlandırılmakta ve direkt olarak tüketilemeyip rafinerizasyon işlemi uygulandıktan sonra tüketilebilmektedir (Anonymous, 2003, 2010).

Çalışmada elde edilen yağların asitlik değerleri incelendiğinde, en düşük değer % 0,17 ile 2008 yılında Torbalı İlçesi’nde birinci hasat döneminde, en

yüksek değer ise % 1.37 ile 2009 yılında Urla İlçesi'nde beşinci hasat döneminde gerçekleşmiştir (Çizelge 5.13). 2008 yılında serbest asitlik açısından Urla İlçesi'ndeki üçüncü hasat dönemi (% 1,21) dışında elde edilen yağların hepsi natürel sızma zeytinyağı kategorisine girmektedir. 2009 yılında ise Torbalı ve Urla ilçelerinde Zeytin sineği zararının yüksek olması nedeniyle elde edilen yağların serbest asitlik değerlerinde yükselme görülmüştür. İki ilçede de birinci hasat dönemlerinde natürel sızma yağ elde edilmişken, Zeytin sineği zararı sonucu olgunluk arttıkça meyvede zamanla mikroorganizmal fermantasyon görülmesi (Stella and Picchi, 1991; Gümüşay, 1998; Dıraman, 2005) nedeniyle diğer hasat dönemlerinde natürel birinci zeytinyağı kategorisinde yağlar elde edilmiştir. Akhisar İlçesi'nde 2009 yılında da Zeytin sineği zararının diğer ilçelere göre oldukça düşük gerçekleşmesine paralel olarak elde edilen yağların hepsi natürel sızma zeytinyağı kategorisine girmiştir. Nitekim Parlati et al. (1990a), Zeytin sineği zararı % 20'nin üzerinde olduğunda zeytinyağı serbest asitliğinin olumsuz etkilendiğini bildirmektedir.

Akhisar İlçesi'nde 2008 yılında 2009 yılına göre serbest asitlik değerleri daha yüksek gerçekleşmiştir. Bu durumun meyve olgunluğu ile ilgili olduğu düşünülmektedir. İlçede 2008 yılı olgunluk değerleri 2009 yılına göre daha yüksek gerçekleşmiştir (Bkz. Çizelge 5.6). Birçok araştırmacı olgunluk arttıkça serbest asitlik değerinde yükselme görüldüğünü bildirmektedir (Garcia et al., 1996; Salvador et al, 2001; Baccouri et al., 2007; Desouky et al., 2009). Aynı durum hasatlar arasında da görülmektedir. Genelde olgunluğun artmasına bağlı olarak elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik değerlerinde az da olsa bir yükselme görülmektedir (Çizelge 5.13). Çalışmada olgunluğa bağlı serbest asitlikteki artış % 0,1-0,2 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Olgunlaşmanın yağ kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmalarda; Salvador et al. (2001), 2 meyve olgunluk değerindeki meyvelerden elde edilen yağlarda % 0,1-0,2 seviyesinde olan serbest asitliğin 5 meyve olgunluk değerinde % 0,2-0,4'e yükseldiğini; Baccouri et al. (2007), 1 meyve olgunluk değerinde % 0,10-0,15 olan serbest asitliğin, 5 meyve olgunluk değerinde % 0,2-0,3'e yükseldiğini belirlemişlerdir.

Çalışmada Zeytin sineği zararı sonucu serbest asitlikte meydana gelen yükselme, Zeytin sineği zararının oldukça yüksek olarak görüldüğü 2009 yılında Torbalı ve Urla ilçelerinde açıkça görülebilmektedir. Torbalı İlçesi'nde 2008 yılında % 0,2 seviyesinde belirlenen serbest asitlik değeri, % 90'ın üstüne çıkan zarar oranı sonucu 2009 yılında % 1'ler seviyesinde gerçekleşmiştir (Bkz. Çizelge 5.1 ve 5.13). Özellikle Zeytin sineğinin meyvede çıkış delikleri oluşturmamasından

sonra meyve içine bu deliklerden bakteri ve fungus girmesiyle başlayan mikroorganizma faaliyeti sonucu serbest asitlik değeri yükselmektedir (Tamendijari et al., 2004; Pereira et al., 2004). Hasat tarihi ilerledikçe asitlikteki yükselme artmaktadır. Mraicha et al. (2010), farklı seviyede zarar görmüş (% 0-5-10-15-100) Zeytin sineği zararı bulunan örneklerden elde edilen yağlarda yaptığı çalışmada, % 100 zarar gören meyvelerden elde edilen yağlarda 8 Ekim tarihinde % 0,92, 4 Aralık tarihinde % 1 ve 30 Ocak tarihinde % 3,41 asitlik değerleri elde etmiştir. Bulgular bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir. Torbalı İlçesi'nde zararın % 100'e yaklaştığı 2009 Kasım ayında ve Aralık ayı başında serbest asitlik değeri % 1 seviyesinde gerçekleşmiştir. Urla İlçesi'nde ise % 25-30 civarında Zeytin sineği zararı görülmesi ve yüksek meyve olgunluğu görülmesi nedeniyle 2008 yılında da serbest asitlik değeri yüksek gerçekleşmiştir. Bu nedenle 2008 ve 2009 yılları arasındaki serbest asitlik değerindeki fark daha küçük oranda görülmüştür.

Yaklaşık olarak % 100 seviyesinde yüksek Zeytin sineği zararına rağmen asitlik seviyesinin natürel birinci sınıfı geçmediği görülmektedir. Bu her hasat döneminde ve her bahçeden hasat edilen ikişer kg zeytinlerin plastik kasalarda taşınarak taze olarak ertesi gün laboratuvar ölçekli Abencor sisteminde yağının çıkarılmasından kaynaklanmaktadır. Birçok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda zeytinlerin hemen nakledilerek hızlı işlenmesi ve laboratuvar ölçekli makinelerde sıkımı sonucu düşük asitlik elde ettiklerini belirtmektedirler (Garcia et al., 1996; Salvador et al., 2001; Baccouri et al., 2007; Karaman vd., 2010). Farklı seviyede Zeytin sineği zararı bulunan zeytinlerden elde edilen yağlarda Zeytin sineğinin kaliteye etkisi üzerine yapılan çalışmalarda da % 100 Zeytin sineği zararına rağmen yukarıda bahsedilen taşıma ve hızlı işleme koşulları sonucu serbest yağ asitliği benzer olarak düşük gerçekleşmiştir (Pereira et al., 2004, Tamendijari et al., 2009).

Üretici şartlarında hasat edilen zeytinlerin hem bahçede hem de yağ fabrikasında çuvallarda beklemesi sonucu, 2009 yılında yüksek Zeytin sineği zararı nedeniyle çok miktarda % 3,3 serbest asitliğin üzerinde direkt olarak tüketilemeyip rafineri edilmesi gereken lampant yağlar elde edilmiştir. Dıraman (2007a), yaptığı çalışmada Zeytin sineği zararı, dip-dal zeytin ayrımının yapılmaması ve elde edilen yağların uygun olmayan şartlarda depolanması gibi nedenlerle zeytinyağı fabrikalarından topladığı toplam 52 zeytinyağı örneğinden 9'nun lampant yağ olduğunu belirlemiştir. Gomez-Caravaca et al. (2008), İtalya'da yaptıkları çalışmada fabrikalardan aldıkları zeytinyağı örneklerinde %

30'un üzerinde Zeytin sineği zararı bulunan örneklerden naturel birinci zeytinyağı, % 50'nin üzerinde Zeytin sineği zararı bulunan örneklerden lampant yağ elde etmişlerdir. Nitekim Gümüşay (1998), zeytinyağında asit yükselmesinin en büyük nedeninin hasattan sonra bahçede ve bilhassa zeytinyağı fabrikalarında çuval ve yığınlar halinde uzun zaman bekletilmesinden kaynaklandığını belirterek, bekleme ve çürüme ne kadar fazla olursa özellikle Zeytin sineği zararı sonucu oluşan saprofit fungus etkinliği artacağından asitliğin de o kadar yüksek olacağını bildirmiştir.

5.3.2. Peroksit değeri

Peroksit değerinin hasat zamanına bağlı değişimi Çizelge 5.14'de verilmiştir. Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 22'de verilmiştir. Peroksit değeri açısından Akhisar İlçesi'nde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Torbalı ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Torbalı İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Hasat zamanı ile yılın etkileşimi üç ilçede de önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5.14. Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında Peroksit değerleri (meq aktif oksijen / kg yağ)

Hasat Tarihi	Akhisar				Torbalı			Urla		
	2008	2009	Ortalama	*	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama
15.Eki	5,02	6,19	5,61	a	8,51	7,55	8,03	7,58	7,84	7,71
30.Eki	5,18	5,23	5,20	a	5,50	7,90	6,70	8,17	8,60	8,38
13.Kas	5,03	6,61	5,82	a	5,06	8,55	6,81	8,21	8,79	8,50
27.Kas	3,29	3,82	3,56	b	5,00	6,56	5,78	7,17	5,91	6,54
11.Ara	-	-	-		3,24	7,32	5,28	5,84	6,32	6,08
24.Ara	-	-	-		3,55	-	-	3,55	-	-
Yıl ort. **	4,63	5,46			5,46	b	7,58	a	7,39	7,49

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

Peroksit sayısı, zeytinin yağa işleme öncesi oksidasyonunun ve zeytinyağının muhafaza durumunun göstergesidir. Yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup, 1 kg yağda bulunan peroksit, oksijenin milieşdeğer gram olarak miktarıdır (Şeker vd., 2008). Bu miktar zeytinyağında 20 meq O_2/kg değerini aşmamalıdır (Anonymous, 2003 ve 2010). Peroksit sayısının düşük olması istenen bir özelliktir. Özellikle zeytinyağlarının düşük peroksit sayısında

üretilmesi kalitenin korunması ve uzun süreli depolama açısından önem taşımaktadır (Dıraman, 2007a).

Çalışmada elde edilen yağların tümünün peroksit değeri 20 meq O₂/kg'ın altında kalmıştır. Yani elde edilen yağlarda peroksit değeri açısından herhangi bir kalite sorunu bulunmamaktadır. Bu her hasat döneminde ve her bahçeden hasat edilen ikişer kg zeytinlerin plastik kasalarda taşınarak taze olarak ertesini gün laboratuvar ölçekli Abencor sisteminde yağın çıkarılmasından kaynaklanmaktadır. Zeytinlerin hemen nakledilerek hızlı işlenmesi ve laboratuvar ölçekli makinelerde sıkımı sonucu düşük peroksit değeri elde edildiği belirtilmektedir (Boskou, 1996; Kiritsakis, 1998; Karaman vd., 2010). Yetiştirme tekniği ve zeytinyağı işleme teknolojisi gibi faktörler peroksit sayısının yüksek çıkmasına neden olmaktadır. Zeytinyağı işletmelerinde zeytinin uzun bir süre sağlıklı koşullarda bekletilmesi, büyük çuvallar içindeki kızışmalar, zeytinlerin değişik nedenlerle yaralanması peroksit değerini yükseltmektedir (Şeker vd., 2008).

Çizelge 5.14 incelendiğinde hasat tarihi ilerledikçe yani olgunluk arttıkça genelde peroksit değerinde düşüş görülmektedir. İki yılın ortalamaları dikkate alındığında; peroksit değeri Akhisar İlçesi'nde ilk hasat döneminde 5,61'den son hasat döneminde 3,5 meq O₂/kg'a, Torbalı İlçesi'nde ilk hasat döneminde 8,03'den son hasat döneminde 5,28 meq O₂/kg'a, Urla İlçesi'nde ilk hasat döneminde 7,71'den son hasat döneminde 6,08 meq O₂/kg'a düşmüştür. Zeytinde farklı olgunluk düzeylerinin yağ kalitesi üzerine etkisini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda, benzer olarak olgunluk arttıkça peroksit değerinde düşüş görüldüğü belirlenmiştir (Gutierrez et al., 1999; Salvador et al., 2001; Baccouri et al., 2007, Matos et al., 2007)

Zeytin sineği zararı zeytinyağlarında peroksit değerini olumsuz etkileyerek yükselmesine neden olmaktadır (Kyriakidis and Dourou, 2002; Pereira et al., 2004, Gomez-Caravaca et al., 2008; Tamendijari et al., 2009). Zeytin sineğinden zarar görmüş zeytinlerde yağda oksitlenmeye dayalı acılaşıma ve ootoksidasyon gerçekleşmektedir (Şeker vd., 2008). Çalışmada Zeytin sineği zararına bağlı olarak Torbalı ve Urla ilçelerinde, Akhisar İlçesi'nden yüksek peroksit değerleri elde edilmiştir. Zeytin sineği zararının peroksit değerine etkisi Torbalı İlçesi'nde açıkça görülmektedir. 2008 yılı ortalaması peroksit değeri 5,46 meq O₂/kg iken, bu değer % 90'ın üzerindeki Zeytin sineği zararı sonucu 7,58 meq O₂/kg'a yükselmiştir. Çalışmada yüksek Zeytin sineği zararına rağmen, yukarıda belirtilen

uygun nakil ve hızlı işleme koşulları nedeniyle peroksit değerleri düşük gerçekleşmiştir. Nitekim Şeker vd. (2008), tarafından yapılan çalışmada, Hatay İli'nde yağ fabrikalarından alınan zeytinyağı örneklerinde Zeytin sineği zararı sonucu peroksit değeri kodeks dışı (>20 meq O_2/kg) 26 meq O_2/kg olarak belirlenmiştir.

5.3.3. Ultraviyole'de (UV) özgül absorbans değerleri (232 nm ve 270 nm)

Ultraviyole ışığında özgül absorbans ($K_{232}-K_{270}$) değerlerinin hasat zamanına bağlı değişimi Çizelge 5.15'de verilmiştir. Yapılan İstatiksel analiz sonucu elde edilen varyans analiz tablosu Ek 23'de verilmiştir. K_{232} değeri açısından Torbalı İlçesi'nde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Torbalı ve Urla ilçelerinde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar İlçesi'nde önemsiz bulunmuştur. K_{270} değeri açısından ise Urla İlçesi'nde hasat zamanları arasında farklılık $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, Akhisar ve Torbalı ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Yıllar arasındaki fark Akhisar İlçesi'nde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli, Torbalı ve Urla ilçelerinde önemsiz bulunmuştur. Hem K_{232} hem de K_{270} değerlerinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi üç ilçede de önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 5.15. Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında ultraviyole ışığında özgül absorbans ($K_{232}-K_{270}$) değerleri

Hasat Tarihi	Akhisar			Torbalı				Urla				
	2008	2009	Ortalama	2008	2009	Ortalama	*	2008	2009	Ortalama	*	
K ₂₃₂	15.10	1,74	1,66	1,70	1,37	1,85	1,61	b	1,60	1,98	1,79	
	30.10	1,53	1,60	1,56	1,69	1,83	1,76	ab	1,76	1,85	1,81	
	13.11	1,41	1,71	1,56	1,54	1,74	1,64	b	1,56	1,87	1,71	
	27.11	1,41	1,47	1,44	1,42	1,74	1,58	b	1,44	1,88	1,66	
	11.12	-	-	-	1,33	1,67	1,50	b	1,36	1,80	1,58	
	24.12	-	-	-	1,49	-	-	-	1,57	-	-	
Yıl ort. **	1,52	1,61		1,47	b	1,77	a	1,55	b	1,88	a	
K ₂₇₀	15.10	0,13	0,10	0,12	0,12	0,16	0,14	0,17	0,18	0,17	ab	
	30.10	0,15	0,10	0,13	0,16	0,15	0,15	0,21	0,17	0,19	a	
	13.11	0,12	0,12	0,12	0,17	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	abc	
	27.11	0,13	0,10	0,12	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	bc	
	11.12	-	-	-	0,14	0,15	0,15	0,15	0,12	0,16	0,14	c
	24.12	-	-	-	0,15	-	-	-	0,19	-	-	
Yıl ort. **	0,13	a	0,10	b	0,15	0,15		0,17	0,17			

Not: İstatistiksel gruplandırmalar sadece buldukları ilçe değeri için geçerlidir.

* Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

** Aynı satırda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T ($P \leq 0,05$)'ye göre fark yoktur.

K_{232} ve K_{270} değişik dalga boylarında ultraviyole spektrofometrik özgül absorbands değerleri, yağların oksidasyon durumunu değerlendirmeye imkan vermektedir (Boskou, 1996). Zeytinyağlarında UV özgül absorbands değerleri, 232 nm için $K_{232} \leq 2,5$ olması ve 270 nm için de $K_{270} \leq 0,22$ olması istenmektedir (Anonymous, 2003 ve 2010).

Çalışmada en düşük K_{232} değeri 1,36 ile 2008 yılında Urla'da beşinci hasat döneminde, en yüksek K_{232} değeri 1,98 ile 2009 yılında Urla'da birinci hasat döneminde gerçekteşmiştir. En düşük K_{270} değeri 0,10 ile 2009 yılında Akhisar'da bir, iki ve dördüncü hasat dönemlerinde, en yüksek K_{270} değeri ise 0,21 ile 2009 yılında Urla'da ikinci hasat döneminde belirlenmiştir. Elde edilen yağların tümü K_{232} ve K_{270} değerleri açısından zeytinyağı kodeksi sınırları içerisinde yer almıştır (Çizelge 5.13). Değerlerin düşük gerçekteşme nedeninin, yukarıda bahsedildiği gibi uygun nakil ve hızlı işleme koşullarından kaynaklandığı düşünölmektedir. Salvador et al. (2001); Rotondi et al. (2004); Baccouri et al. (2007) ile Karaman vd. (2010), yaptıkları çalışmalarda benzer bulgulara ulaşmıştır.

Çizelge 5.15. incelendiğinde, hasat tarihleri ilerledikçe genel olarak K_{232} değerinde küçük bir düşüş görölmektedir. İki yılın ortalamaları dikkate alındığında K_{232} değeri; Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ilk hasat döneminde 1,70'den son hasat döneminde 1,44'e, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde ilk hasat döneminde 1,61'den son hasat döneminde 1,50'ye, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde ilk hasat döneminde 1,79'dan son hasat döneminde 1,58'e düşmüştür. K_{270} değerleri incelendiğinde ise Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde benzer durum söz konusu iken, Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde aynı durum görölmemiştir. Nitekim K_{270} değerleri açısından Urla İlçesi'nde hasat zamanları arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Özkan vd. (2008), Ayvalık, Domat ve Gemlik zeytin çeşitlerinde yaptıkları çalışmada, UV ışınında özgül absorbands üzerine hasat zamanının etkisi olduğunu ve bu değerler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar bulunduğunu rapor etmişlerdir. Baccouri et al. (2007) ve Matos et al. (2007), olgunluğun yağ kalitesine etkisini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarında K_{232} ve K_{270} değerlerinde hasat zamanı ilerledikçe küçük bir düşüş göröldüğünü belirlemiştir. Salvador et al. (2001), ise K_{270} değerinde hasat zamanları ilerledikçe bir düşüş belirlemişken, K_{232} değerinde aynı durumun görölmediğini bildirmektedir.

Zeytin sineği zararının zeytinyağlarında UV özgül absorbans değerlerini olumsuz etkileyerek yükselmesine neden olduğu bildirilmektedir (Kyriakidis and Dourou, 2002; Tamendijari et al., 2009; Mraicha et al., 2010). Bu durum, Zeytin sineğinin meyvede oluşturduğu çıkış deliği nedeniyle, dış etkenlerin meyve etinde hidroliz ve oksidasyona neden olmasından kaynaklanmaktadır (Mraicha et al., 2010). Çalışmada Zeytin sineği zararının yoğun olarak görüldüğü 2009 yılında üç ilçede de K_{232} değeri, 2008 yılına göre daha yüksek belirlenmiştir. K_{232} değeri açısından yıllar arasındaki fark zararın yoğun görüldüğü Torbalı ve Urla ilçelerinde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Yıl ortalamaları dikkate alındığında K_{232} değeri; Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde sırasıyla 2008 yılında 1,52-1,47-1,55'ten 2009 yılında 1,61-1,77-1,88'e yükselmiştir. Benzer olarak bazı araştırmacıların yaptığı çalışmalar sonucunda, Zeytin sineği zararı sonucu K_{232} değerinde yükselme görülmüştür (Parlati et al., 1992; Delrio et al., 1995; Kyriakidis and Dourou, 2002). K_{270} değerinde ise Zeytin sineği zararı bir değişime neden olmamıştır. Zeytin sineği zararının yoğun görüldüğü Torbalı ve Urla ilçelerinde 2008 ve 2009 K_{270} değerlerinde değişim görülmemiştir.

Çalışmada yüksek Zeytin sineği zararına rağmen, yukarıda belirtilen uygun nakil ve hızlı işleme koşulları nedeniyle UV özgül absorbans değerleri düşük gerçekleşmiştir. Pereira et al. (2004), farklı seviyede zarar görmüş (% 0-12,5-25-50-100) Zeytin sineği zararı bulunan örneklerden elde edilen yağlarda yaptığı çalışmada benzer şekilde uygun nakil ve hızlı işleme koşulları nedeniyle K_{232} ve K_{270} değerlerinin gereken limitlerde olduğunu belirlemiştir. Kyriakidis and Dourou (2002), Zeytin sineğinden zarar görmüş meyvelerde işleme öncesi bekleme süresinin uzun olması sonucu UV özgül absorbans değerlerininin olması gereken limitlerin üzerinde gerçekleştiğini bildirmektedir.

5.3.4. Yağ asitleri kompozisyonu ve trans yağ asitleri

Zeytinyağının yağ asidi bileşimi zeytin çeşitlerinin tanımlanmasında ve birbirlerinden ayırılmasında büyük öneme sahiptir. Yağ asitleri zeytinyağının sabunlaşabilen kısmını oluşturmakta olup, yağ asitleri kompozisyonu üzerine çeşit, orijin, meyvenin olgunluk zamanı, çevre, iklim ve hasat zamanı gibi faktörler etki etmektedir (Dıraman, 2007b). Çalışmada yağ asidi değerlerinden majör yağ asidi bileşenleri; palmitik asit (PA), stearik asit (SA), oleik asit (OA), linoleik asit (LO), linolenik asit (LN)) ve önemli minör yağ asidi bileşeni palmitoleik asidin (POA) yanında yağ asidi bileşenlerinden hesaplanan; doymuş

yağ asitleri (SFA), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA), çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) değerleri verilmiştir (Çizelge 5.16).

Palmitik asit (C16:0): Yapılan varyans analizi sonucunda Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında asıl doymuş yağ asidi olan (Şeker vd., 2008) PA değerinin % 7,5-20 aralığında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003, 2010). Çalışmada en düşük PA değeri % 9,97 ile Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde, en yüksek PA değeri ise % 14,20 ile Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde elde edilmiştir. Çeşitler açısından PA değerleri büyükten küçüğe Ayvalık (Akhisar), Memecik (Torbalı) ve Erkence (Urla) şeklinde belirlenmiştir. Bu bulgu Şeker vd. (2008), tarafından 39 farklı çeşitte yapılan çalışmaya benzer bulunmuştur. Üç ilçede de hasat zamanları ilerledikçe PA değerinde düşüş görülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi PA değerindeki düşüş Memecik çeşidinde (Torbalı) ve Erkence çeşidinde (Urla) önemli bulunmuştur. Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinde; Beltran et al. (2004b), Picual çeşidinde; Dağdelen, (2008) Ayvalık ve Gemlik çeşitlerinde; Desouky et al (2009) Arbequina çeşidinde olgunluk arttıkça PA değerinde düşüş görüldüğünü belirlemiştir. Zeytin sineği zararının yoğun görüldüğü 2009 yılı ile az görüldüğü 2008 yılı PA değerlerinde fark oluşmamıştır. Nitekim Zeytin sineği zararının PA değerinde bir değişime neden olmadığı bildirilmektedir (Pereira et al., 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010)

Palmitoleik asit (C16:1): Yapılan varyans analizi sonucunda Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde POA açısından yıllar arasındaki fark. $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında çok az miktarda bulunan ve doymuş yağ asidi olan (Şeker vd., 2008) POA değerinin % 0,3-3,5 aralığında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003 ve 2010). Çalışmada en düşük POA değeri Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde % 0,63, en yüksek POA değeri ise Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde ve Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 1,00 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.16). POA değeri hasat zamanları ilerledikçe istatistiksel olarak önem arzetmeyen küçük bir düşüş göstermiştir.

Çizelge 5.16. Farklı hasat zamanlarında elde edilen zeytinyağlarında yağ asidi bileşenleri (%)

Yağ asidi	Akhisar										Torbalı										Urla									
	Hasat tarihi	15.10	30.10	13.11	27.11	Yıl ort.**	15.10	30.10	13.11	27.11	11.12	24.12	Yıl ort.**	15.10	30.10	13.11	27.11	11.12	24.12	Yıl ort.**										
PA	2008	13.38	13.72	13.61	13.61	13.30	13.75	12.92	12.36	11.94	11.25	11.28	12.25	12.67	12.50	12.07	11.28	11.19	9.97	11.61										
	2009	14.20	13.71	13.76	13.22	13.72	13.76	13.30	12.91	12.02	11.41	-	12.68	12.47	12.17	10.96	11.64	11.18	-	11.68										
	Ortalama*	13.79	13.71	13.68	12.86	-	13.76 a	13.11 b	12.64 c	11.98 d	11.33 e	11.28	-	12.57 a	12.34 a	11.52 b	11.46 b	11.19 b	9.97	-										
POA	2008 *	0.73	0.93	0.88	0.75	0.82	1.00 a	0.89 b	0.84 bc	0.80 cd	0.77 d	0.82	0.85	0.72	0.73	0.72	0.63	0.70	0.63	0.69										
	2009 *	1.00	0.95	0.98	0.97	0.97	0.98 a	0.97 a	0.96 a	0.87 b	0.87 b	-	0.93	0.75	0.72	0.67	0.65	0.72	-	0.70										
	Ortalama	0.87	0.94	0.93	0.86	-	0.99	0.93	0.90	0.84	0.82	0.82	-	0.74	0.73	0.69	0.64	0.71	0.63	-										
SA	2008	2.71	2.57	2.48	2.75	2.63 a	2.47	2.69	3.02	2.86	2.80	2.79	2.77 a	2.57	2.58	2.69	2.96	3.13	2.74	2.78 a										
	2009	2.32	2.44	2.36	2.35	2.37 b	2.14	2.25	2.49	2.39	2.51	-	2.36 b	2.48	2.48	2.55	2.60	2.55	-	2.53 b										
	Ortalama*	2.52	2.51	2.42	2.55	-	2.31 b	2.47 ab	2.75 a	2.63 a	2.65 a	2.79 a	-	2.53 c	2.53 c	2.62 bc	2.78 ab	2.84 a	2.74	-										
OA	2008	68.47	69.16	70.68	71.63	69.99 b	73.24	73.78	73.53	73.14	73.88	73.70	73.54	67.83	69.13	68.23	70.93	69.45	68.64	69.03 b										
	2009	71.86	70.98	70.35	70.71	70.98 a	70.25	71.01	71.04	74.53	75.06	-	72.38	69.51	69.46	73.16	70.46	71.47	-	70.81 a										
	Ortalama*	70.16	70.07	70.52	71.17	-	71.74	72.40	72.28	73.84	74.47	73.70	-	68.67	69.29	70.69	70.69	70.46	68.64	-										
LO	2008 *	11.85 a	11.64 ab	10.55 ab	10.41 abc	11.11	7.62 c	7.90 c	8.53 bc	9.47 abc	9.52 abc	9.54	8.76	14.13	13.14	13.65	12.16	13.34	15.65	13.68										
	2009 *	8.59 c	9.83 bc	10.56 ab	10.81 ab	9.95	10.96 a	10.67 ab	10.76 ab	8.50 bc	8.27 abc	-	9.83	12.96	13.10	10.56	13.35	12.42	-	12.48										
	Ortalama	10.22	10.73	10.55	10.61	-	9.29	9.29	9.64	8.98	8.89	9.54	-	13.55	13.12	12.10	12.75	12.88	15.65	-										
LN	2008	0.66	0.66	0.57	0.57	0.62	0.84	0.77	0.73	0.73	0.72	0.78	0.76	0.79	0.71	0.74	0.74	0.74	1.01	0.79										
	2009	0.68	0.67	0.63	0.60	0.65	0.74	0.74	0.76	0.70	0.75	-	0.74	0.78	0.78	0.84	0.74	0.72	-	0.77										
	Ortalama	0.67 a	0.67 a	0.60 ab	0.58 b	-	0.79	0.75	0.74	0.71	0.73	0.78	-	0.98	0.94	1.00	0.93	0.91	1.01	-										
SFA	2008	16.85	17.07	16.79	16.08	16.70	16.94	16.31	16.05	15.51	14.73	14.77	15.72	15.98	15.79	15.70	15.02	15.12	13.51	15.18 a										
	2009	17.33	17.02	16.93	16.39	16.92	16.56	16.21	16.10	15.03	14.64	-	15.71	15.60	15.38	14.22	15.05	14.32	-	14.92 b										
	Ortalama*	17.09	17.04	16.86	16.23	-	16.75 a	16.26 ab	16.07 b	15.27 c	14.68 d	14.77	-	15.79 a	15.59 ab	14.96 bc	15.03 abc	14.72 c	13.51	-										
MUFA	2008	69.75	70.63	72.09	72.94	71.352 b	75.49	75.01	74.70	74.31	75.03	74.91	74.91	69.11	70.37	69.48	72.08	70.70	69.83	70.26 b										
	2009	73.40	72.48	71.87	72.20	72.49 a	71.65	72.38	72.39	75.77	76.31	-	73.70	70.63	71.48	74.36	71.66	72.53	-	72.13 a										
	Ortalama	71.58	71.56	71.98	72.57	-	73.57	73.70	73.55	75.04	75.67	74.91	-	69.87	70.93	71.92	71.87	71.62	69.83	-										
PUFA	2008 *	12.50	12.30	11.12	10.98	11.73	8.46 c	8.67 c	9.26 bc	10.20 abc	10.24 abc	10.32	9.52	14.91	13.85	14.39	12.90	14.08	16.66	14.46										
	2009 *	9.27	10.50	11.19	11.41	10.59	11.70 a	11.41 ab	11.52 ab	9.20 bc	9.01 abc	-	10.57	13.75	13.87	11.40	14.09	13.14	-	13.25										
	Ortalama	10.89	11.40	11.16	11.19	-	10.08	10.04	10.39	9.70	9.62	10.32	-	14.33	13.86	12.89	13.50	13.61	16.66	-										

* Aynı saattir aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T (P<0.05) 'ye göre fark yoktur.

** Aynı sütunda aynı harfleri içeren değerler arasında Student -T (P<0.05) 'ye göre fark yoktur.

Not: Her yağ asidi bileşeninde istatistiksel gruplandırmalar sadece bulunduğları ilçe değeri için geçerlidir.

Yağ asitleri: Palmitik (PA); Palmitoleik (POA); Stearik (SA); Oleik (OA); Linoleik (LO); Linolenik (LN); Doymuş Yağ Asitleri (SFA); Tekli Doymamış yağ asitleri (MUFA); Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (PUFA)

Bu düşüş Memecik çeşidinde daha belirgin olarak görülmektedir. Nergiz ve Engez (2000), Memecik ve Domat çeşitlerinde; Abdalla et al. (2008), Maraky ve Wettagen çeşitlerinde benzer olarak hasat zamanları ilerledikçe POA değerinin düştüğünü belirlemiştir. POA değerleri 2009 yılında 2008 yılına göre daha yüksek çıkmıştır. Bu fark yukarıda belirtildiği gibi Akhisar ve Torbalı ilçelerinde $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Bu farklılığın Zeytin sineği zararından çok 2008 yılındaki kuraklıktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü en yüksek fark Zeytin sineğinin en az zarar oluşturduğu Akhisar İlçesi'nde görülmüştür. Parlati (1990a), Zeytin sineği zararının POA değerini yükselttiğini belirtse de, bir çok araştırmacı önemli bir değişikliğe neden olmadığını belirtmektedirler (Pereira et al., 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010). Ayrıca Berenguer et al. (2006) ve Toplu vd. (2009), sulama denemesinde sulama miktarı arttıkça zeytinyağında POA değerinde yükselme görüldüğünü belirtmektedirler. Nitekim 2009 yılı 2008 yılına göre daha yağışlı geçmiştir (Ek 4, Ek 8 ve Ek 12).

Stearik asit (C18:0): Yapılan varyans analizi sonucunda SA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde yıllar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark $p \leq 0.05$ ve yıllar arasındaki fark $p \leq 0.01$ seviyesinde, Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları ve yıllar arasındaki fark $p \leq 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında PA'den sonra ikinci derecede bulunan doymuş yağ asidi (Şeker vd., 2008) SA değerinin % 0,5-5,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003 ve 2010). Çalışmada en düşük SA değeri Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2009 yılında birinci hasat tarihinde % 2,14; en yüksek SA değeri ise 2008 yılında Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde beşinci hasat tarihinde % 3,13 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.16). Hasat zamanları ilerledikçe SA değerinde Ayvalık çeşidinde (Akhisar) bir değişim görülmezken, Memecik çeşidinde (Torbalı) ve Erkence çeşidinde (Urla) yükselme görülmektedir. Yukarıda belirtildiği gibi SA değerindeki yükselme bu iki İlçede önemli bulunmuştur. Nergiz ve Engez (2000), Memecik çeşidinde; Beltran et al. (2004b), Picual çeşidinde; Desouky et al. (2009) Arbequina çeşidinde benzer olarak olgunluk arttıkça yükselme görüldüğünü belirlemiştir. Dağdelen (2008), çalışmasında Ayvalık çeşidinde benzer bulgulara ulaşmıştır. Yıllar arasındaki fark incelendiğinde kuraklığın SA değerini yükselttiği görülmüştür (Berenguer et al., 2006; Toplu vd., 2009) Üç ilçede de yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Zeytin sineği zararının yüksek olduğu 2009 yılında değerlerin düşük çıkmasından da görüldüğü gibi, Zeytin sineği zararının SA üzerinde önemli bir etkisi

bulunmamaktadır (Pereira et al., 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010).

Oleik asit (C18:1): Yapılan varyans analizi sonucunda OA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde yıllar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağının temel yağ asidi tekli doymamış yapıdaki oleik asittir (Dağdelen, 2008). OA değerinin % 55,0-83,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003 ve 2010). Çalışmada en düşük OA değeri Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 67,83, en yüksek OA değeri ise Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2009 yılında beşinci hasat tarihinde % 75,06 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.16). Hasat zamanları ilerledikçe OA değerinde istatistiksel olarak önem taşımayan çok az bir yükseliş görülmüştür. Beltran et al. (2004b), Picual çeşidinde; Matos et al. (2007), Verdeal Transmontana çeşidinde; Desouky et al. (2009) Arbequina çeşidinde benzer olarak olgunluk arttıkça OA değerinde yükselme görüldüğünü belirlemiştir. Zeytin sineği zararı açısından OA değerinin değişmediği düşünülmektedir. Zeytin sineği zararının en çok değişkenlik gösterdiği Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008-2009 yılları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Zeytin sineği zararının OA'de önemli bir değişime neden olmadığı bildirilmektedir (Pereira et al., 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010). Ayvalık çeşidinde (Akhisar) ve Erkence çeşidinde (Urla) yıllar arasındaki fark önemli bulunmuştur. Montedoro et al. (1993), sonbahar dönemindeki sıcaklık, nem değerleri ve yağışın OA değişiminde önemli rol oynadığını bildirmektedir.

Linoleik asit (C18:2): Yapılan varyans analizi sonucunda LO değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde, Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde yıllar arasındaki fark ve hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında üçüncü majör yağ asidi olan çoklu doymamış yağ yağ asidi (Dağdelen, 2008) LO değerinin % 3,5-21,0 aralığında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003, 2010). Çalışmada en düşük LO değeri Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008 yılında birinci hasat tarihinde % 7,62; en yüksek LO değeri ise Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılında altıncı hasat tarihinde % 15,65 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.16). Yapılan çalışmalarda genel olarak LO değeri olgunluk arttıkça yükselmektedir (Gutierrez et al., 1999; Nergiz ve Engez, 2000; Beltran et al., 2004b, Dağdelen, 2008) Çalışmada 2009 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve 2008 yılında Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları ilerledikçe LO

değeri artmıştır. Fakat her iki yılda da Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde, 2008 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve 2009 yılında Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları ilerledikçe LO değerinde düşüş görülmüştür. Desouky et al. (2009), Arbequina çeşidinde; Vekiari et al. (2010), Koroneiki ve Throumbolia çeşitlerinde benzer olarak olgunluk arttıkça LO değerinde düşüş görüldüğünü bildirmektedirler. Zeytin sineği zararı açısından incelendiğinde zararın LO değerini etkilemediği düşünülmektedir. Çünkü, Zeytin sineği zararının yüksek olduğu Torbalı İlçesi'nde LO değeri 2009 yılında artarken, Urla İlçesi'nde düşüş göstermiştir. Nitekim araştırmacılar Zeytin sineği zararının LO'de önemli bir değişime neden olmadığını bildirmektedirler (Pereira et al., 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010).

Linolenik asit (C18:3): Yapılan varyans analizi sonucunda LN değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Zeytinyağlarında çoklu doymamış yağ yağ asidi olan (Dağdelen, 2008) LN değerinin % 1'in altında olması gerekmektedir (Anonymous, 2003 ve 2010). Çalışmada en düşük LN değeri 2009 yılında Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde dördüncü hasat tarihinde % 0,60; en yüksek LN değeri ise 2009 yılında Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde altıncı hasat tarihinde % 1,01 olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.16). Çalışmada genelde hasat zamanları ilerledikçe bir çok araştırmacının bulgularına benzer olarak (Gutierrez et al., 1999; Beltran et al., 2004b, Dağdelen, 2008; Abdalla et al., 2008) LN değerinde bir düşüş görülmektedir. Ayvalık çeşidinde (Akhisar) hasat zamanları arasındaki fark önemli bulunmuş ve LN değeri ilk hasat tarihinde % 0,68 iken son hasat tarihinde % 0,60'a düşmüştür. Zeytin sineği zararı açısından LN değerinin değişmediği düşünülmektedir. Zeytin sineği zararının en çok değişkenlik gösterdiği Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde 2008-2009 yılları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Zeytin sineği zararının LN'de önemli bir değişime neden olmadığı bildirilmektedir (Pereira et al, 2004; Tamendijari et al., 2004; Mraicha et al., 2010).

Çalışmada yukarıda verilen önemli yağ asidi bileşenlerinin yanında, yağ asidi bileşenlerinden hesaplanan ve Zeytin sineği zararının zeytinyağı asitlerine etkisinin incelendiği çalışmalarda da (Pereira et al., 2004; Dıraman, 2007b; Mraicha et al., 2010) yer alan doymuş yağ asitleri (SFA), tekli doymamış yağ asitleri (MUFA) ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) değerleri de Çizelge 5.16'da verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda SFA açısından Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde hasat zamanları arasındaki fark $p \leq 0.01$ düzeyinde,

Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde hasat zamanları ve yıllar arasındaki $p \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. MUFA değeri açısından Akhisar İlçesi'nde Ayvalık çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde yıllar arasındaki fark $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. PUFA değeri açısından Torbalı İlçesi'nde Memecik çeşidinde yıllar arasındaki fark ve hasat zamanı ile yılın etkileşimi $p \leq 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.

Hasat zamanları açısından değerlendirildiğinde SFA değerinde Abdalla et al. (2008) ve Desouky et al. (2009)'a, benzer olarak olgunluk arttıkça bir düşüş görülmüştür. Hasat zamanları açısından üç ilçede de MUFA ve PUFA açısından fark oluşmamıştır. Zeytin sineği zararı açısından SFA, MUFA ve PUFA değerlendirildiğinde zararın az olduğu tarihlerde elde edilen değerler ile fazla olduğu tarihlerde benzer değerler elde edilmiştir. Bu bulgu bazı araştırmacıların (Pereira et al., 2004; Dıraman, 2007b; Mraicha et al., 2010) bulguları ile benzer bulunmuştur.

Genel olarak yağ asitleri bileşenleri değerlendirildiğinde hasat zamanları ilerledikçe PA, POA ve LN, SFA değerlerinde düşüş görülmekte iken, SA, OA ve LO değerlerinde yükseliş görülmüştür. Elde edilen zeytinyağlarının tümü yağ asitleri bileşenleri açısından kodeks değerleri içersinde yer almıştır. Ayrıca Zeytin sineği zararının yağ asitleri bileşenleri üzerinde herhangi bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonucunda Zeytin sineği popülasyonunun ve zararının her yıl düzenli olarak izlenmesi ve ona göre bir mücadele stratejisi oluşturulması gerektiği görülmüştür.

Zeytin sineği popülasyonunun izlenmesinden elde edilen sonuçlar, yıllar ve bölgelere göre Zeytin sineğinin 2 ila 5 döl verebileceğini göstermiştir. Ayrıca Zeytin sineği popülasyonunun ekim ve kasım aylarında en yüksek değerlere ulaştığı saptanmıştır

Zeytin sineği zararının belirlenmesine yönelik çalışmada, uygun koşullar oluşması nedeniyle 2009 yılında Zeytin sineği zararı bulunan meyve oranının % 100'lere ve Zeytin sineği nedeniyle dökülen meyvelerin toplam ürünün % 27'sine ulaştığı belirlenmiştir.

Çalışmanın farklı hasat zamanlarının zeytinyağı verimine etkilerinin değerlendirildiği bölümün sonuçlarına göre; Farklı hasat zamanlarında, meyve ağırlıklarında önemli bir değişme görülmediği, meyvelerde yağ oranının en yüksek değerlerine meyve olgunluk değerinin 2,5-4 arasında olduğu üçüncü ve dördüncü hasat dönemlerinde (kasım ayı) ulaştığı ve olgunluk arttıkça meyve dökümlerinin arttığı belirlenmiştir.

Çalışmanın farklı hasat zamanlarının ve Zeytin sineği zararının zeytinyağı kalitesine etkilerinin değerlendirildiği bölümün sonuçlarına göre; Elde edilen zeytinyağlarında hasat zamanı geciktikçe serbest asitlik değerinde küçük bir yükselme, peroksit ve K_{232} değerinde de küçük bir düşüş görülürken, K_{270} değerinde bir değişim görülmemiştir. Yüksek Zeytin sineği zararı sonrasında elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik, peroksit ve K_{232} değerleri olumsuz etkilenecek yükselmiş, fakat K_{270} değeri ile yağ asitleri kompozisyonunda bir değişiklik olmamıştır.

Zeytin sineği zararının % 100'e ulaşmasına rağmen, elde edilen zeytinyağlarında serbest asitlik, peroksit ve K_{232} değerlerindeki yükselişin sınırlı kalması ve iyi kalitede yağlar elde edilmesi dikkat çekmektedir. Bu husus yağ zeytinlerin ağaçtan toplandıktan sonra kasalar içerisinde taşınarak ertesi gün işlenmesinden ve uygun depolanmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim 2009 yılında yüksek Zeytin sineği zararıyla birlikte, zeytinlerin hasattan sonra bahçede

ve bilhassa zeytinyağı fabrikalarında çuval ve yığınlar halinde uzun zaman bekletilerek sıkılması sonucu oldukça kötü kalitede yağlar elde edilmiştir. Dolayısıyla üreticiler zeytinyağlarını düşük fiyattan satmak zorunda kalmışlardır.

Çalışmada, hasat geciktikçe Zeytin sineği zararı ile birlikte meyve dökümlerinin artması, zeytinyağı verim ve kalite değerleri ile birlikte dikkate alındığında, zeytin meyve kabuğunda pembeleşmenin görülmesinden kabukta alacalanmaya kadar olan dönemi (2,5-3,5 meyve olgunluk değeri) kapsayan kasım ayı başında yapılacak bir hasadın uygun olacağı kanaatine varılmıştır.

Yukarıdaki bulgular ışığında erken yapılan hasadın, ürünün bol olduğu ve Zeytin sineği popülasyonunun düşük düzeyde gerçekleştiği koşullarda (Akhisar İlçesi'nde Ayvalık Çeşidinde her iki yılda, Torbalı İlçesi'nde Memecik Çeşidinde ise 2008 yılı gibi) Zeytin sineği zararını önlemede tek başına yeterli olduğu belirlenmiştir.

Ürünün az olduğu ve Zeytin sineği popülasyonunun yüksek düzeyde gerçekleştiği koşullarda (Torbalı İlçesi'nde Memecik Çeşidinde ve Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2009 yılı gibi) erken hasadın Zeytin sineği zararını azalttığı, fakat zararı önlemede tek başına yeterli olmadığı belirlenmiştir.

Ürünün bol olduğu ve Zeytin sineği popülasyonunun yüksek düzeyde gerçekleştiği koşullarda (Urla İlçesi'nde Erkence çeşidinde 2008 yılı gibi) erken hasadın Zeytin sineği zararını zararını önlemede tek başına yeterli olmasa da önemli oranda azalttığı belirlenmiştir. Bu koşullarda, Zeytin sineği ile mücadele gerekliliği ortadadır. Hasat zamanının öne alınmasının, son dölün zararını ve kışlamaya girecek Zeytin sineği popülasyonunu da azaltacağı düşünülürse, mücadele yöntemleriyle entegrasyonunun katkı sağlayacağı şüphesizdir.

Çalışma sonucunda yağlık zeytin yetiştiriciliğinde Zeytin sineği ile mücadelede ekonomik zarar eşiği olan % 6-8 Zeytin sineği bulaşıklık oranının yükseltilmesi gerektiği kanaatine varılmıştır. Nitekim bu oran Avrupa ülkelerinde % 10-15 değerleri arasında bulunmaktadır. Zeytinyağı sıkım öncesi nakil ve bekleme, sıkım sonrası depolama koşullarının iyileştirilmesi ile zeytinyağlarında Zeytin sineği kaynaklı kalite problemleri azalabilecektir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdalla, A.E.M., Entissar El-D.A. and Yasmin, F. A.,** 2008, A study on the effect of harvest time on quality of egyptian olive oil, Alexandria Journal for Food Science and Technology, Conference Volume: 61-74
- Abdel Rahman, A. G.,** 1995. Seasonal abundance of some pests attacking olives and their control under El-Qasr Conditions, Matrouh Governorate, Annals of Agricultural Science, Moshtohor, 33, 1553-1564.
- Anonymous,** 1996a, Zeytin Sineğine [*Bactrocera oleae* (Gmelin)] Karşı Standart İlaç Deneme Metodu. Ziraî Mücadele Standart İlaç Deneme Metodları, Cilt-1, Bitki Zararlıları. TAGEM, Ankara, 447 s.
- Anonymous,** 1996b, COI/T.20/DOC.No.19: Spectrophotometric investigation in the ultraviolet, 6 June 1996.
- Anonymous,** 1996c. COI/T.20/DOC.No.17: Determination of trans unsaturated fatty acids by capillary column gas chromatography, 6 June 1996.
- Anonymous,** 1997, TS 1605 EN ISO 660: Bitkisel ve hayvansal yağlar - asit sayısı ve asitlik tayini, 02.04.1997.
- Anonymous,** 2003, Trade Standard Applying to Olive Oils and Olive Pomace-Oils. COI/T.15.Doc. no:3. 25 June 2003.Madrid.
- Anonymous,** 2006, TS EN ISO 3960: Hayvansal ve bitkisel katı ve sıvı yağlar - peroksit değeri tayini, 12.10.2006.
- Anonymous,** 2009a, Annual Data. International Olive Oil Council, Madrid, <http://www.international-oliveoil.org> (Erişim Tarihi: Ağustos 2010).
- Anonymous,** 2009b, Türkiye İstatistik Kurumu verileri 2009 yılı verileri. <http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi: Temmuz 2010).
- Anonymous,** 2009c, Ege İhracatçılar Birliği, 2009 – 2010 Zeytin ve Zeytinyağı Çalışma Raporu, İzmir.
- Anonymous,** 2010, Türk Gıda Kodeksi Zeytinyağı Ve Pirinayağı Tebliği, Tebliğ No:2010/35, Resmi Gazete, 07 Ağustos 2010-Sayı: 27665.
- Baccouri, B., Ben Temime, S., Taamalli, W., Daoud, D., M'sallem, M. and Zarrouk, M.,** 2007, Analytical characteristics of virgin olive oils from two new varieties obtained by controlled crossing on Meski variety. Journal of Food Lipids, 14: 19-34.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baggiolini, M.**, 1965, Méthode de Control Visuel des Infestations d'Arthropodes Ravageurs du Pommier. Entomophaga, 10(3):221-229.
- Barone, E., Gullo, G., Zappia, R. and Inglese, P.**, 1994, Effect of crop load on fruit ripening and olive oil (*Olea europaea* L.) quality, The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 69 (1): 67-74.
- Beltran, B., Del Rio, L., Sanchez, S. and Martinez, L.**, 2004a, Seasonal changes in olive fruit characteristics and oil accumulation during ripening process, Journal of the Science of Food and Agriculture, 84 (13): 1783-1790.
- Beltran, G., Rio, C., Sanchez, S. and Martinez, L.**, 2004b, Influence of harvest date and crop yield on the fatty acid composition of virgin olive oils from cv. Picual, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52(11): 3434-3440.
- Bento A., Torres, L., Lopes, J. and Sismeiro, R.**, 1999, A contribution to the knowledge of *Bactrocera oleae* (Gmel) in tras-os-Montes Region (Northeastern Portugal): phenology, losses and control, Acta Horticulturae, 474: 541-544.
- Bento, A., Cabanas, J.E. and Pereira, J. A.**, 2004, Control of the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmel.), in organic agriculture, 5th International Symposium on Olive Growing 27 September-2 October İzmir/Turkey, Abstract books, 245 pp.
- Berenguer, M.J, Vossen, P.M, Grattan, S.R., Connell J.H. and Polito, V.S.**, 2006, Tree irrigation levels for optimum chemical and sensory properties of olive oil, HortScience, 41(2): 427-432.
- Boskou D.**, 1996, Olive oil chemistry and technology, AOCS Press Champaign, I Illinois, pp 52-83.
- Broumas, T., Haniotakis, G.E., Liaropoulos, C., Tomazou, T. and Ragousis, N.**, 2002, The efficacy of an improved form of the mass-trapping method, for the control of the Olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Dipt., Tephritidae): pilot-scale feasibility studies, Journal of Applied Entomology, 126 (5): 217-223.
- Bueno, A. M. and Jones, O.**, 2002, Alternative methods for controlling the *Bactrocera oleae*, involving semiochemicals, use of pheromones and other semiochemicals in integrated production, IOBC wprs Bulletin, 25: 1-5.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Burrack, H. J. and Zalom, F.G.**, 2008, Olive fruit fly (Diptera: Tephritidae) ovipositional preference and larval performance in several commercially important olive varieties in California, *Journal of Economic Entomology*, 101 (3): 750-758.
- Caleca, V. and Rizzo, R.**, 2006, Effectiveness of clays and copper products in the control of *Bactrocera oleae* (Gmelin), *Proceedings of Olivebioteq 2006, Second International Seminar*, (2): 275-282.
- Canözer, Ö.**, 1991, Standard Zeytin Çeşitleri Kataloğu, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TÜGEM. Mesleki Yayınlar Genel No:334. Seri 16.
- Caran, D.**, 1990, Zeytin hasadı mekanizasyonu, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yayın No: 51, 159 s.
- Crovetti, A, Belcari, A. And Raspi, A.**, 1998, Zirai mücadele (çevre ve ürünün korunmasında metotların geliştirilmesi), *Dünya Zeytin Ansiklopedisi, Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, Barselona-İspanya B, 30073-1998, 479s.*
- Çakıcı, M. and Kaya, M.**, 1982, Ege Bölgesi'nde Zeytin sineği (*D. oleae* Gmel.)'nin neden olduğu ürün kaybı ve ekonomik savaş eşiği üzerine araştırmalar, Bornova Bölge Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü A.105.024 No'lu Proje Sonuç Raporu, 13s (yayımlanmamış).
- Çavuşoğlu, A. ve Çakır, A.**, 1988, Modern zeytincilik, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayın Dairesi, Mesleki Yayınlar, No.1 Ankara, 303 s.
- Çetin, H. ve Alaoğlu, Ö.**, 2005, Mut (Mersin) İlçesi'nde Zeytin Güvesi (*Prays oleae* Bern.)' nin populasyon değişimi ve zararları üzerinde araştırmalar, *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 29 (2): 125-134
- Çetin, N., Karahan, A.G. ve Çakmakçı, M.L.**, 2005, Mikrobiyel yolla üretilen indol asetik asidin zeytin hasadında kullanılma olanakları, XIV. Ulusal Biyoteknoloji Kongresi, 31 Ağustos-2 Eylül 2005, Eskişehir, s 391.
- Dağdelen, A.**, 2008, Edremit (Balıkesir) Körfezi çevresinde yaygın olarak yetiştirilen zeytin çeşitlerinin olgunlaşma sürecinde bazı fizikokimyasal özellikleri, yağ asidi kompozisyonu, tokoferol ve fenolik bileşik miktarlarının belirlenmesi, Doktora Tezi, B.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 123 s.(yayımlanmamış).

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Delrio G, Lentini, A., Vacca, V. and Serra, G.,** 1995, Effects of *Bactrocera oleae* (Gmel) infestation on the production and quality of olive oil, *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, 72: 5-9.
- Delrio, G., Lentini, A. and . Sata, A,** 2005, Biological control of olive fruit fly through inoculative releases of *Opius concolor* szepl., Proceedings of the Working Group on Integrated Protection of Olive Crops, Florence, Italy: IOBC/WPRS Bulletin, 30: 53-58.
- Desouky, I.M., Laila, F.H., Abd El-Migeed, M.M.M. and El-Hady, E.S.,** 2009, Changes in some physical and chemical properties of fruit and oil in some olive oil cultivars during harvesting stage, *World Journal of Agricultural Sciences*, 5 (6): 760-765
- Dıraman, H.,** 2000, Zeytinyağı kalitesine etki eden faktörlere genel bir bakış *Dünya Gıda Dergisi*, Kasım: 88-93.
- Dıraman, H.,** 2005, Zeytin sineği zararlısının zeytinyağının kalite nitelikleri üzerine etkisi. *Hasat Dergisi*, 238: 24-29.
- Dıraman, H.,** 2007a., Türkiye nin farklı bölgelerinde çeşitli sistemlerle üretilmiş natürel zeytinyağlarında oksidatif stabilite ve serbest asitlik düzeyi üzerine çalışmalar, *Gıda* 32 (2): 63-74
- Dıraman, H.,** 2007b., Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* Gml.) zararlısının zeytinyağının yağ asitleri bileşenleri üzerine etkisi, *Gıda* 32 (5): 219-226.
- Dimou, I., Koutsikopoulos, C., Economopoulos, A.P. and Lykakis, J.,** 2003, Depth of pupation of the wild olive fruit fly, *Bactrocera (Dacus) oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae), as affected by soil abiotic factors, *Journal of Applied Entomology*, 127 (1): 12–17.
- Ergönül, P.G. ve Nergiz, C.,** 2008, Farklı zeytin çeşitlerinde olgunlaşma periyoduna bağlı olarak kimyasal kompozisyonunda meydana gelen değişmeler, *Türkiye 10. Gıda Kongresi*; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s 199-202.
- Ertem, G.,** 1998, Zeytinde zararlı böcekler, s.148-154, *Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yayın No: 60, 221 s.*
- Ferguson, L. and Sibbett, G.S,** 2005, Olive production manual, University of California, Agriculture and Natural Resources, 180pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Fındık, M., Kadakal, Ç. ve Gökçe, R.,** 2007, Gemlik tipi dökülmüş ve küçük daneli zeytinlerden elde edilen zeytinyağlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri, Akademik Gıda, 28: 7-11
- Fimiani, P.,** 1989, Pest status, Mediterranean region. In: World Crop Pests, fruit flies: their biology, natural enemies and control, vol. 3A. Ed. by A. Robinson & G. H. Hooper, Amsterdam, Netherlands, Elsevier, 39–50.
- Fletcher, B. S., Pappas, S. and Kapatos, E.,** 1978, Changes in the ovaries of olive flies (*Dacus oleae* (Gmelin)) during the summer and their relationship to temperature, humidity and fruit availability, Ecological Entomology, 3: 99-107.
- Frias, L., Garcí'a-Ortiz, A., Hermoso, M., Jimé'nez, A., Llaverro, M.P., Morales, J., Ruano, M.T. and Uceda, M.,** 1991, Ana' lisis de laboratorio de Almazara, Junta de Andalucia, Sevilla, 6 (91): 107-114.
- Gaouar, N. and Debouzie, D.,** 1991, Olive Fruit Fly, *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) Damage in Tlemcen Region, Algeria. Journal of Applied Entomology, 112, 288-297.
- Garcia J.M., Seller S. and Carmen Perez-Camino, M.,** 1996, Influence of fruit ripening on olive oil quality, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 44 (11): 3516-3520.
- Genç, H. and Nation. J.L.,** 2008, Survival and development of *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera:Tephritidae) immature stages at four temperatures in the laboratory, African Journal of Biotechnology, 7 (14): 2495-2500.
- Gomez-Caravaca, A. M., Cerretani, L., Bendini, A., Segura- Carretero, A., Ferná'ndez-Gutiérrez, A., Del Carlo, M., Compagnone, D. and Cichelli, A.,** 2008, Effects of fly attack (*Bactrocera oleae*) on the phenolic profile and selected chemical parameters of olive oil, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56 (12): 4577–4583
- Gutiérrez, F., Jimé'nez, B., Ruiz, A. and Albi, M.A.,** 1999, Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin oil extracted from the varieties Picual and Hojiblanca and on the different components involved, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 47(1): 121-127

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gümüşay, B., Özilbey, U., Ertem, G. and Oktar, A.,** 1990, Studies on the susceptibility of some important table and oil olive cultivars of aegean region to olive fly (*Dacus oleae* GMEL.) in Turkey, *Acta Horticulturae*, 286: 359-362.
- Gümüşay, B., Ertem G., Özilbey U. ve Bıçak İ.,** 1993, Ege Bölgesinin önemli yağlık ve sofralık zeytin çeşitlerinin Zeytin güvesi (*Prays oleae* BERN.)'ne karşı hassasiyeti üzerinde çalışmalar, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir 14-3-02-2/4 No'lu Proje Sonuç Raporu, 29s. (yayımlanmamış).
- Gümüşay, B.,** 1998, Bazı böceklerin zeytin ve zeytinyağının kalite ve kantitesine etkileri, s 175-186, Zeytin Yetiştiriciliği Kursu, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yayın No: 60, 221 s.
- Haniotakis, G.E.,** 2005, Olive pest control: present status and prospects, *Proceedings Of The Working Group On Integrated Protection Of Olive Crops, Chania, Greece, IOBC/WPRS Bulletin*, 28: 1-9.
- Iannota N.,** 1990., Integrated control of *Dacus oleae* (Gmel.): Relationship among time of olive ripening, dipteran ethology and oil quality, *Acta Horticulturae*, 286: 363-365
- Iannotta, N., Noce M. E., Ripa, V., Scalercio, S. and Vizzarri, V.,** 2007, Assessment of susceptibility of olive cultivars to the *Bactrocera oleae* (Gmelin, 1790) and *Camarosporium dalmaticum* (Thüm.) Zachos & Tzav.-Klon. attacks in Calabria (Southern Italy), *Journal of Environmental Science and Health (B)*, 42 : 789-793.
- Inglese, P., Barone, E. and Gullo, G.,** 1996, The effect of complementary irrigation on fruit growth, ripening pattern and oil characteristics of olive (*Olea europaea* L.) cv. Carolea, *The Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 71 (2): 257-264.
- İyriboz, N. ř,** 1968, Zeytin Zararlıları ve Hastalıkları. Tarım Bakanlığı Zir. Müc. ve Zirai Karantina Gen. Md. Yayınları, Karınca Matb. Tic. Koll. şti. İzmir, 112 s
- Kapatos, E.T. and Fletcher, B. S.,** 1984, The phenology of olive fly *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) in Corfu, *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 97(4): 360-70.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Karakır, N.**, 1992, Zeytin üretimi, iklim ve toprak istekleri ile hasat şekilleri, Standard Dergisi, 31: 372
- Karaman, H.T., Dıraman, H. ve Sefer, F.**, 2010, Melezleme ile elde edilmiş zeytin çeşit adaylarının yağ özelliklerinin belirlenmesi, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir, TAGEM/GY/06/11/04/119 No'lu Proje Sonuç Raporu, 55s. (yayımlanmamış)
- Katsoyannos, P.**, 1992., Olive pests and their control in the Near East, FAO Plant Prof. and Prot. FAO, Roma 115 pp.
- Kayahan, M., ve Tekin, A.**, 2006, Zeytinyağı üretim teknolojisi, TMMOB Gıda Mühendisleri Odası, Kitaplar serisi: 11, 198 s
- Kiritsakis, A.K.**, 1998, Olive Oil: From the Tree to the Table. Food and Nutrition Press, Inc. Trumbull, Connecticut, 348p.
- Kumral, N.A., Kovancı, B. ve Akbudak B.**, 2008, Gemlik Çeşidi Zeytin Bahçelerinde Zeytin Sineği [*Bactrocera oleae* (Gmelin)]'nin Mücadelesine Esas Olacak Biyo-Ekolojik Özelliklerin Saptanması. U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (1): 31-41.
- Kyriakidis, N.B. and Dourou, E.**, 2002, Effect of storage and *Dacus* infection of olive fruits on the quality of the produced virgin olive oil, Journal of Food Lipids, 9: 47-55
- Lavee S.**, 1986, Olive, in handbook of fruit set and development, Ed by Monselise SP. CRC Press, Boca Raton, FL, p 261–274.
- Lavee, S., Nashef, M., Wodner, M. and Harshemesh, H.**, 1990, The effect of complementary irrigation added to old olive trees (*Olea europaea* L.) cv. Souri on fruit characteristics, yield and oil production, Advances in Horticultural Science, 4: 135–138.
- Lavee, S. and Wodner, M.**, 1991, Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars, The Journal of Horticultural Science & Biotechnology, 66 (5): 583–592.
- Lavee, S.**, 1998, Zeytinin biyolojisi ve fizyolojisi. Dünya Zeytin Ansiklopedisi, Uluslararası Zeytinyağı Konseyi, Barselona-İspanya B, 30073-1998, 479s.
- Lavee, S. and Wodner, M.**, 2004, The effect of yield, harvest time and fruit size on the oil content in fruit of irrigated olive trees (*Olea europaea* L.), cvs. Barnea and Manzanillo, Scientia Horticulturae, 99(3-4): 267–277

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Lavee, S.**, 2006, Biennial bearing in olive, FAO Olive Network 25: 5-13
- Lo'pez-Villalta, M.C.**, 1999, Olive Pest and Disease Management. Madrid: International Olive Oil Council, 207 p.
- Mailer, R. J., Ayton J., and Conlan, D.**, 2007, Influence of harvest timing on olive oil accumulation and fruit characteristics under Australian conditions, Journal of Food, Agriculture and Environment, 5 (3-4): 58-63
- Martinez Suarez, J.M.**, 1975, Generalites, recolte, transport, controle de qualite des olives, conservation, Lavage. In: Manuel d'edotechnice. Ed. by J.M Philippe and J.Humanes Guillen. FAO Rom. 5-20.
- Matos, L.C., Pereira, J.A., Andrade, B.P., Seabra, M.R., Beatriz, M. and Oliveira, P.P.**, 2007, Evaluation of a numerical method to predict the polyphenols content in monovarietal olive oils, Food Chemistry, 102: 976-983.
- Mazomenos, B.E., Pantazi-Mazomenou, A. and Stefanu, D.**, 2002, Attract and kill of the Olive Fruit Fly *Bactrocera oleae* in Greece as a part of an integrated control system, IOBC/WPRS Bulletin, 25: 137-146.
- Mete, N ve Çetin, Ö.**, 2006, Zeytinin botanik sınıflandırılması ve bölgelere göre yerli zeytin çeşitlerimiz, Zeytin Yetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yay. No: 61, 137 s.
- Michelakis, S.E. and Neuenschwander, P.**, 1983, Estimates of the crop losses caused by *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) in Crete, Greece, In: Cavalloro R (ed.), Fruit Flies of Economic Importance. Rotterdam, AA Balkema. 603-611.
- Michelakis, S.E.**, 1990, The olive fly *Dacus oleae* Gmel. (Diptera, Tephritidae) in Crete, Greece, Acta Horticulturae, 286: 371-378
- Montedoro, G.F., Servili, M., Baldioli, M. and Miniati, E.**, 1993, Simple and hydrolysable compounds in virgin olive oil. 3. Spectroscopic characterization of secoridoid derivatives, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 41: 2228-2234.
- Mraicha, F., Ksantini, M., Zouch, O., Ayadi, M., Sayadi, S and Bouaziz, M.**, 2010, Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from Chemlali cultivar during ripening, Food And Chemical Toxicology, 48: (in pres)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Nergiz, C. ve Engez, Y.**, 2000, Compositional variation of olive fruit during ripening, *Food Chemistry*, 69 (1): 55-59
- Neuenschwander, P. and Michelakis, S.**, 1978. The infestation of *Dacus oleae* Gmel. (Dip.: Tephritidae) at harvest time and its influence on yield and quality of olive oil in Crete, *Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie*, 86: 420-433.
- Neuenschwander, P., Michelakis, S., Holloway, P. and Berchtold, W.**, 1985, Factors affecting the susceptibility of fruits of different olive varieties to attack by *Dacus oleae* (Gmel.) (Dipt., Tephritidae), *Zeitschrift Fur Angewandte Entomologie*, 100: 174-188.
- Oktar, A.**, 1989. Önemli zeytin çeşitlerinin yağ miktarı ve yağ özellikleri üzerine araştırmalar”, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, İzmir, Yayın No: 47, 37 s.
- Öksüz, E.**, 1998, Ülkemizde zeytin hasat mekanizasyon düzeyi, hasat edilebilirlik kriterleri ve maliyetinin belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Adana, 62s.(yayımlanmamış).
- Özkan, G., Dağdelen, A. ve Erbay, B.**, 2008, Ayvalık, Domat ve Gemlik zeytin çeşitlerinden elde edilen naturel sızma zeytinyağlarının bazı fiziksel özellikleri ve pigment miktarları üzerine hasat zamanının etkisi. *Hasad Gıda*, 24:278, 44-49.
- Öztürk, F.**, 2006, Türkiye zeytincilik sektörünün genel durumu, ZeytinYetiştiriciliği, Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bornova-İzmir Yayın No: 61, 137 s.
- Pala, Y., Nogay, A., Damgacı E. ve Altın, M.**, 2001, Zeytin Bahçelerinde Entegre Mücadele Teknik Talimatı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Bitki Sağlığı Araştırmaları Daire Başkanlığı, Ankara. 84 s.
- Paraskakis, M.I.**, 1990. The influence of olive moth (*Prays oleae* Bern) on olive production, *Acta Horticulturae*, 286: 375-378.
- Parlati, M.V., Petruccioli G. and Pandolfi, S.**, 1990a, Effects of the *Dacus* infestation on the oil quality, *Acta Horticulturae*, 286: 387-390.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Parlati, M.V., Pandolfi S., and Dominici, M.,** 1990b, Effects of low-dose treatment on *Dacus oleae* (Gmel.) brood, evolution of fatty substance and amount of possible harvest oil, *Acta Horticulturae*, 286: 383-386.
- Parlati M.V., Mulè, R., Longo, S., Patti, I., Benfatto, D. and Sichel, D.,** 1992, Correlazione tra infestazione dacica, resistenze dinamometriche al distacco e alla penetrazione delle drupe e caratteristiche qualitative dell'olivo, *L'Informatore Agrario*, 36: 69.
- Patanita, M.I. and Mexia, A.,** 1996, Crop loss assesment due to *Prays oleae* Bern. and *Bactrocera oleae* Gmelin in Moura region (Portugal), Preliminar results. Proc. of XX International Congress of Entomology, Florença, Itália, 25 a 31 de Agosto, 1996. 708 p
- Pereira, J.A., Alves, M.R., Casal, S. and Oliveira, M.B.P.P.,** 2004. Effect of olive fruit fly infestation on the quality of olive oil from cultivars Cobrancosa, Madural and Verdeal Transmontana, *Italian Journal of Food Science* 3, 355–365.
- Petacchi, R. and Minocci, A.,** 2002, Olive fruit fly control methods in sustainable agriculture, *Acta Horticulturae*, 586: 841–844.
- Pontikakos, C.M., Theodore, A.T. and Drougka, M. E.,** 2010, Location-aware system for olive fruit fly spray control, *Computers and Electronics in Agriculture*, 70: 355–368.
- Rapoport, H.F., Costagli G. and Gucci, R.,** 2004, The effect of water deficit during early fruit development on olive fruit morphogenesis, *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 129: 121–127.
- Raspi, A., Canale, A. and Loni, A.,** 2005, Presence of mature eggs in olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Diptera Tephritidae), at different constant photoperiods and at two temperatures, *Bulletin of Insectology* 58 (2): 125-129,
- Rice, R.E.,** 2000, Bionomics of olive fly *Bactrocera (Dacus) oleae*, *US Plant Protection Quarterly*, 10 (3):1.
- Rizzo, R., and Caleca, V.,** 2006, Resistance to the attack of *Bactrocera oleae* (Gmelin) of some Sicilian olive cultivars,” *Olivebioteq*, Volume II, Mazara del Vallo, Marsala (Italy), Nov. 5-10.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Rotondi, A., Bendini, A., Cerretani, L., Mari, M., Lercker, G. and Toschi, T.G.,** 2004, Effect of olive ripening degree on the oxidative stability and organoleptic properties of cv. Nostrana di Brisighella extra virgin olive oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 3649–3654.
- Rouini, I. E,** 2008, Olive fly management with allowed formulations in organic agriculture. http://portail2.reseau-concept.net/Upload/ciheam/fichiers/Imadeddine_Rouini.Thesis.pdf (Erişim tarihi: 3 Ekim 2010).
- Sagasta Azpeitia, E.,** 1976, Daños y enfermedades del olivo. en: *Olivicultura moderna*. FAO-INIA. Ed. Agrícola Española, Madrid, 373 pp.
- Salvador, M.D., Aranda, F. and Fregapane, G.,** 2001, Influence of fruit ripening on Cornicabra virgin olive oil quality. A study of four successive crop seasons, *Food Chemistry*, 73 (1): 45-53.
- Sert, S.,** 2006, Zeytin sineği (*Bactrocera oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae)'nin savaşımında alternatif mücadele yöntemlerinin kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, A.D.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, 40 s (yayımlanmamış).
- Speranza, S., Bellocchi, G. and Pucci, C.,** 2004, IPM trials on attract-and-kill mixtures against the olive fly *Bactrocera oleae* (Diptera Tephritidae), *Bulletin Insectology*, 57: 111-115.
- Stella, C., and M. Picchi,** 1991, *Dacus oleae* induced alterations in olive fruit and oil: initial findings, *Advances in Horticultural Science*, 5: 87-91.
- Şeker, M., Gül, M.K., İpek, M., Toplu, C. and Kaleci, N.,** 2008, Bazı yerli ve yabancı zeytin çeşitlerinin tokoferol ve fitosterol bileşenlerinin karşılaştırılması, V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül 2008, Erzurum,433-436.
- Tamendjari, A., Angerosa, F. and Bellal, M.M.,** 2004, Influence of *Bactrocera oleae* infestation on olive oil quality during ripening of chemlal olives, *Italian Journal of Food Science*, 16: 343-354
- Tamendjari, A., Sahnoune, M., Mettouchi, S. and Angerosa, F.,** 2009, Effect of *Bactrocera oleae* infestation on the olive oil quality of three algerian varieties: Chemlal, Azzeradj and Bouchouk. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, 86 (2): 103–111

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tanılgan, K., Özcan, M.M. and Ünver, A.,** 2007, Physical and chemical characteristics of five Turkish olive (*Olea europea* L.) varieties and their oils, *Grasas y Aceites*, 58 (2):142-147.
- Tedeschini, J., Thomaj, F., Panojoti, Dh., Ferraj, B., Bacaj, M., Pitts, C., Pfeiffer, D. and Ferguson, L.,** 2003, Effect of harvest timing on olive fly infestation and olive oil yield and quality. 1st European Meeting of the IOBC/WPRS Study Group "Integrated Control in Olives" Maich-Chania Crete-Hellas May 29-31, 2003.
- Tombesi A.,** 1992, La qualità dell'olio per lo sviluppo della olivicoltura. *Rivista di Fruta*, 11: 13-17.
- Tombesi, A.,** 1994, Olive fruit growth and metabolism, *Acta Horticulturae*, 356: 225–232.
- Toplu, C., Önder, D., Önder, S. and Yıldız, E.,** 2009, Determination of fruit and oil characteristics of olive (*Olea europaea* L. cv. 'Gemlik') in different irrigation and fertilization regimes, *African Journal of Agricultural Research* 4 (7): 649-658
- Topuz, H. ve Durmuşoğlu, E.,** 2008, The effect of early harvest on infestation rate of *Bactrocera oleae* Gmelin (Diptera: Tephritidae) as well as yield, acidity and fatty acid composition of olive oil, *Journal of Plant Diseases and Protection*, 115(4): 186-191
- Torres –Villa, L. M., Rodrigez-Molina M.C. and Martinez, J.A.,** 2003, Efectos del dano de la mosca del olivo y del atroje sobre la microflora en paste y la acidez del aceite virgen de oliva, *Grasas y Aceites*, 54: 323-330.
- Tutar, M.,** 2010, Erkence zeytin çeşidinde farklı tiplerin belirlenmesi, Doktora Tezi, E.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 73 s. (yayımlanmamış).
- Tzanakakis, M.E.,** 2003, Seasonal development and dormancy of insects and mites feeding on olive: a review, *Netherlands Journal of Zoology*, 52 (2-4): 87-224.
- Uceda, M. and Frias, L.,** 1975, Harvest dates. Evolution of the fruit oil content, oil composition and oil quality, *Proc. Segundo Seminario Oleicola Internacional*, Cordoba, Spain, 6 October 1975, 125-130.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uceda, M. and Hermoso, M.,** 2001, La calidad del aceite de oliva, in el cultivo del olivo, 4th edn, Ed by Barranco D, Fern´andez- Escobar R and Rallo L. MundiPrensa-Junta de Andaluc´ıa, Madrid, p. 589–614.
- Vekiari, S. A., Oreopoulou, V., Kourkoutas, Y., Kamoun, N., Msallem, M., Psimouli, V. and Arapoglou, D.,** 2010, Characterization and seasonal variation of the quality of virgin olive oil of the Throumbolia and Koroneiki varieties from Southern Greece, *Grasas y Aceites*, 61 (3): 221-231.
- Yokoyama, V. Y. and Miller, G. T.,** 2004, Quarantine strategies for olive fruit fly (Diptera: Tephritidae): low temperature storage, brine, and host relations, *Journal Of Economic Entomology*, 7: 1249-1253.

Ek 1. Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	34.2	35.2	34.3	31.0	24.0	28.5	17.0	33.5	36.8	32.6	31.1	29.7	11.4	17.6
2	29.8	36.2	34.2	30.2	27.6	29.0	18.7	35.2	36.0	34.4	31.2	29.5	12.5	19.3
3	27.7	35.3	33.6	33.1	26.8	26.0	20.0	31.6	34.2	38.4	33.3	30.8	13.3	16.5
4	33.6	36.5	33.6	34.3	28.7	24.0	21.4	24.8	34.7	39.4	37.1	28.8	16.2	16.8
5	31.0	35.9	37.0	34.7	25.9	26.2	21.3	29.2	33.9	39.6	37.8	28.1	20.7	17.0
6	29.4	35.8	38.3	35.8	24.3	25.2	18.4	32.7	36.3	36.6	35.9	27.6	23.0	16.7
7	29.6	34.5	35.9	33.7	24.2	22.0	19.8	35.0	37.7	35.9	26.7	27.8	25.0	14.9
8	32.5	39.1	34.8	34.3	26.3	19.7	15.6	37.4	37.7	33.7	29.1	28.7	20.2	14.1
9	28.7	39.9	36.6	34.8	25.2	20.4	11.3	34.1	38.0	32.3	25.5	30.5	22.9	12.2
10	29.0	34.0	39.6	33.6	24.0	20.6	11.0	33.1	38.1	32.0	28.3	31.8	22.9	9.9
11	31.1	34.3	32.4	33.3	23.7	21.2	12.2	34.3	37.1	31.7	26.2	30.5	18.2	11.6
12	34.2	33.3	35.2	35.1	23.2	18.2	12.4	34.8	32.3	31.0	27.7	28.0	16.2	11.3
13	34.2	35.0	36.4	37.0	25.5	18.0	14.9	31.1	30.0	31.9	27.0	25.2	17.1	7.7
14	34.1	36.3	37.8	37.7	27.6	19.3	15.3	29.0	31.3	37.0	30.2	21.0	16.9	9.8
15	32.3	39.8	37.0	38.1	23.0	18.3	15.9	31.2	31.7	34.8	28.0	23.0	15.2	14.8
16	33.2	28.2	37.7	35.0	24.9	19.1	15.8	32.7	33.4	33.6	28.8	28.6	17.2	10.5
17	35.1	31.1	40.3	31.4	25.6	15.9	12.7	36.1	34.7	33.9	30.9	25.1	16.6	12.0
18	37.5	35.2	42.5	24.9	26.5	16.0	15.7	32.4	37.5	33.5	28.8	25.9	18.0	16.7
19	39.9	37.9	36.7	26.3	24.7	15.4	17.5	32.7	39.3	34.9	28.1	25.9	18.5	15.5
20	35.1	37.8	36.9	23.8	22.8	15.9	11.0	36.1	35.2	36.6	26.6	26.9	18.8	18.6
21	31.7	40.3	36.6	18.2	22.7	18.0	10.7	34.9	33.5	32.3	24.7	23.8	19.3	10.4
22	34.5	38.6	43.1	23.4	24.2	19.3	10.9	36.2	33.0	32.3	26.0	24.3	19.0	8.2
23	35.7	39.6	38.0	25.1	22.8	13.9	9.3	34.4	34.3	33.6	27.3	26.0	17.8	9.5
24	37.8	33.7	39.1	26.4	20.9	12.1	6.1	33.5	36.1	33.1	30.4	26.6	17.4	15.5
25	39.1	32.8	39.3	26.5	21.3	21.8	6.0	29.9	39.9	31.5	31.2	25.5	17.3	12.8
26	38.3	33.6	35.6	25.1	18.2	21.6	7.8	30.3	38.1	32.0	28.1	27.1	16.7	20.3
27	37.9	33.7	35.4	20.3	20.8	12.6	6.1	32.4	33.0		26.8	25.6	16.0	18.4
28	37.0	33.8	35.1	25.0	21.3	13.4	4.4	31.6	33.1	36.2	26.7	17.4	17.2	19.0
29	35.5	32.6	36.8	20.5	23.0	11.5	6.9	33.0	34.2	36.7	29.0	21.6	16.3	13.0
30	34.8	33.7	35.0	22.7	25.9	17.8	6.4	33.3	32.4	35.7	29.3	20.8	16.6	12.3
31		36.0	32.7		28.2		4.9		33.4	33.2		17.6		15.8

Not: Veriler Akhisar Meteoroloji Bölge İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 2. Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	17.9	20.2	21.5	20.5	7.5	11.3	5.1	15.9	19.3	21.1	20.6	11.6	9.2	3.6
2	18.5	21.3	20.8	20.0	8.9	11.9	5.9	18.7	20.6	21.8	17.6	11.1	8.2	3.9
3	14.9	21.2	20.5	19.9	13.7	9.7	7.1	16.5	21.9	21.5	13.1	14.0	1.8	9.8
4	13.1	19.4	20.8	18.5	16.2	13.4	7.6	20.7	21.5	21.7	14.6	17.7	9.3	8.6
5	14.7	18.9	21.1	18.8	16.0	10.8	10.0	13.4	21.3	20.7	15.0	14.2	5.8	9.0
6	13.6	19.6	19.3	19.1	11.2	6.3	7.7	13.7	20.9	22.3	14.7	16.4	9.8	10.0
7	15.6	19.9	23.1	19.8	6.8	8.3	10.7	15.1	20.1	23.4	20.7	15.6	9.6	9.9
8	13.4	19.7	20.5	21.0	8.5	9.0	9.0	17.8	20.4	22.6	18.9	14.5	9.5	3.7
9	15.0	19.2	20.7	18.1	11.1	10.2	2.5	20.8	20.8	21.7	17.2	13.4	11.4	1.1
10	17.7	23.7	19.6	21.0	14.4	8.9	-1.6	20.2	23.3	20.3	15.9	13.1	8.6	7.6
11	16.1	22.8	21.9	18.5	14.4	6.0	-2.7	19.0	22.4	19.0	19.1	11.4	13.2	8.8
12	14.9	20.6	21.4	15.0	13.1	8.4	0.3	18.9	20.1	19.0	18.8	11.5	12.1	7.3
13	14.8	19.6	22.2	16.7	11.6	9.6	6.6	22.0	20.4	19.7	18.1	17.1	6.2	5.3
14	14.9	19.1	23.1	19.0	11.8	4.7	5.3	18.5	19.4	19.4	14.5	12.3	5.5	-1.1
15	15.7	19.7	21.3	20.1	16.2	5.5	3.9	16.9	19.2	20.3	17.9	7.9	2.5	0.8
16	16.8	23.4	22.5	18.0	14.3	4.3	4.6	16.5	22.2	21.5	18.5	13.1	4.6	10.6
17	17.8	18.2	19.4	20.0	9.6	3.9	3.4	17.3	22.8	22.1	16.5	18.9	4.1	8.0
18	18.6	17.6	20.5	16.7	10.1	9.2	7.8	21.5	21.9	20.7	17.3	16.4	5.3	6.3
19	20.4	19.9	24.0	13.7	15.1	10.6	7.5	17.1	20.5	20.2	20.1	13.2	4.4	8.2
20	23.1	21.3	23.2	14.1	14.1	10.4	9.1	18.2	24.2	20.2	17.5	14.6	4.8	10.1
21	21.6	21.9	22.0	14.4	14.4	6.6	8.1	17.2	22.7	20.8	13.6	11.2	4.2	6.9
22	20.4	22.4	24.1	13.4	14.2	13.8	7.1	17.1	21.3	18.7	12.5	10.0	3.4	0.0
23	20.6	20.8	22.8	12.4	12.8	9.3	6.9	21.4	21.3	17.6	14.9	8.4	2.4	1.7
24	20.3	18.8	21.9	11.6	11.0	5.0	2.4	17.6	20.7	18.0	13.5	9.6	5.0	7.3
25	21.2	15.6	20.7	13.9	11.8	6.8	-3.8	16.6	21.4	19.3	13.9	13.3	3.1	6.0
26	23.5	17.2	24.4	16.6	14.0	13.0	-4.5	14.9	21.3	19.9	15.6	14.1	2.7	10.2
27	23.7	17.7	23.6	14.9	13.7	10.9	2.0	15.5	23.7		17.0	14.6	0.6	7.8
28	22.8	20.3	23.4	12.6	10.5	6.0	1.6	16.6	20.5	18.7	13.5	15.7	1.7	12.7
29	22.5	22.0	22.5	14.4	6.8	2.4	3.0	16.6	19.5	18.1	11.3	13.4	4.5	5.3
30	22.3	22.0	20.4	9.3	7.4	6.9	0.2	17.6	20.8	16.5	10.6	14.0	4.0	0.1
31		21.9	21.8		13.0		1.0		19.9	19.9		12.7		1.6

Not: Veriler Akhisar Meteoroloji Bölge İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 3. Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	38.8	39.3	45.9	50.2	62.4	66.8	89.4	56.9	44.6	50.4	54.5	50.7	69.1	86.3
2	42.5	35.0	49.8	56.6	59.1	63.4	85.0	46.3	49.0	51.8	45.1	50.5	69.8	72.6
3	45.8	35.7	46.8	54.9	77.3	70.1	82.6	44.2	50.3	46.5	34.2	53.7	77.1	87.2
4	40.0	28.7	50.2	49.3	69.8	70.5	74.0	67.2	44.5	41.8	32.3	71.6	87.4	89.5
5	42.7	34.3	41.1	44.9	69.5	67.9	64.4	59.0	48.0	41.6	33.2	68.6	81.0	88.4
6	58.1	36.3	35.2	48.0	61.9	66.6	81.7	43.4	39.7	57.3	43.3	65.5	79.9	80.0
7	57.7	33.4	41.3	55.0	60.3	72.2	82.2	38.5	38.4	52.6	64.9	58.7	80.6	72.8
8	51.5	31.5	45.4	50.1	57.3	74.4	80.7	38.5	38.8	50.8	74.5	55.5	86.0	77.5
9	62.3	38.0	40.9	48.4	63.5	69.4	75.1	46.5	39.4	46.0	79.1	54.3	81.9	83.8
10	53.7	34.3	40.1	48.0	60.5	66.2	81.3	52.7	46.1	43.1	68.4	50.6	69.8	95.4
11	43.4	30.4	55.5	40.2	60.9	67.6	78.6	45.1	46.0	42.2	84.8	54.6	85.2	86.9
12	34.0	43.9	50.9	41.4	57.8	71.7	85.3	44.3	64.2	43.5	87.0	54.8	95.1	88.5
13	34.0	44.8	49.3	37.4	59.8	72.4	91.8	45.1	51.5	47.8	76.1	62.0	78.2	85.3
14	40.4	41.2	46.9	42.3	63.5	73.4	88.4	33.5	43.9	43.2	65.8	64.1	72.8	88.1
15	55.9	34.8	40.4	44.4	85.1	75.5	84.4	34.5	49.7	48.3	75.4	65.9	82.8	78.8
16	47.8	60.0	41.6	42.2	75.9	74.0	84.1	35.4	55.7	52.5	63.4	64.0	81.0	86.3
17	36.1	45.2	36.8	56.7	71.9	78.0	86.0	34.7	46.0	53.6	59.1	71.0	80.4	95.9
18	33.4	37.4	30.4	59.3	69.8	90.3	85.8	43.1	34.8	49.9	59.1	83.1	79.6	87.0
19	30.5	37.5	50.8	55.9	71.6	94.2	88.1	47.8	35.2	41.7	59.0	80.3	74.1	74.5
20	45.1	40.9	48.1	65.0	72.6	90.9	98.4	47.3	48.8	45.0	57.2	70.3	77.7	67.1
21	51.0	43.5	51.5	81.0	68.0	78.2	87.2	47.0	48.3	46.1	55.3	70.8	78.3	82.6
22	48.0	46.4	63.0	72.9	66.1	70.9	75.0	41.5	45.7	44.4	58.7	70.5	82.2	88.3
23	44.6	41.6	55.1	67.3	66.8	73.4	75.2	38.8	48.2	38.1	57.6	73.6	84.5	88.4
24	35.5	46.2	47.5	60.7	63.4	83.9	75.2	47.6	42.9	42.8	53.4	70.3	83.3	84.2
25	35.5	45.1	51.2	59.8	62.9	74.6	80.2	52.4	34.4	52.2	52.5	70.5	83.0	91.3
26	40.4	43.6	56.5	76.6	71.6	70.6	69.8	50.1	47.5	49.5	59.9	69.4	84.9	86.1
27	44.2	42.3	53.1	69.9	71.0	83.7	84.6	45.0	52.0	49.2	55.9	70.2	87.8	81.5
28	46.3	42.7	57.4	63.7	68.6	72.8	88.7	56.9	41.7	46.4	51.8	84.2	87.1	80.9
29	45.8	53.0	56.3	80.3	68.1	84.6	74.1	52.6	45.4	44.1	51.5	69.2	90.2	79.1
30	44.2	50.6	46.6	65.9	60.9	87.1	69.2	48.3	47.0	43.9	50.8	67.7	93.4	86.3
31		44.9	50.4		61.1		76.5		41.9	53.7		69.5		81.9

Not: Veriler Akhisar Meteoroloji Bölge İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 4. Akhisar İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1														
2														
3					5.4									6.6
4					3.2								26.2	3.0
5								4.6				9.4	11.4	
6					2.0									
7	1.8													
8							2.4				0.8		0.2	
9											15.4		0.8	
10	0.6													
11											5.8		27.2	16.6
12						1.4					13.4		10.8	1.2
13								5.0		4.2	10.0		11.4	14.4
14								0.4				2.8		0.2
15					4.6						3.0			
16					10.8							2.6		
17												0.4		8.0
18				0.7		15.4						13.2		4.6
19						11.2	14.6							14.0
20						2.1	17.6					0.2		5.0
21				11.8		0.6	8.6							35.0
22						0.4	0.6							
23			3.8				14.2							
24							7.4							
25														
26				1.4										1.4
27				3.4		0.2								0.2
28						0.6	15.4					0.4		0.4
29				1.0			3.8	0.8				6.6		5.0
30				2.6		2.6								
31														
Toplam	2.4	-	3.8	20.9	26.0	56.1	68.4	5.4	4.2	-	48.4	35.6	88.0	115.6

Not: Veriler Akhisar Meteoroloji Bölge İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 5. Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	31.5	36.0	36.2	31.6	24.2	28.9	19.1	30.8	33.5	33.3	33.1	28.3	10.6	19.6
2	31.3	37.0	35.2	29.8	27.9	29.4	19.4	33.8	33.9	35.5	30.1	28.2	14.5	18.1
3	27.5	36.1	34.3	31.7	25.6	23.5	22.0	27.3	32.3	35.7	32.5	27.9	14.3	12.9
4	31.2	34.3	34.5	32.5	27.4	24.5	21.0	25.7	32.8	37.1	33.8	27.2	17.3	16.8
5	28.8	34.1	35.9	35.0	26.2	23.5	19.9	28.1	32.5	37.9	34.7	27.4	20.8	15.4
6	26.7	35.8	38.9	35.2	23.3	23.1	21.0	30.9	33.7	35.7	34.4	26.9	21.3	17.3
7	27.7	35.5	37.3	34.4	23.1	21.6	20.3	33.4	34.4	34.1	29.4	28.4	23.6	14.9
8	30.8	36.4	34.8	34.0	25.1	20.6	14.6	35.3	34.8	35.0	26.1	28.4	22.6	13.3
9	29.2	37.2	34.3	34.3	25.7	20.9	11.6	35.4	36.7	34.0	26.9	28.4	21.8	12.1
10	29.7	35.1	37.7	35.0	24.6	19.8	12.7	34.4	37.2	33.3	29.2	28.7	22.4	11.6
11	30.9	35.5	29.3	33.0	24.0	19.1	14.8	34.6	36.4	31.8	28.5	30.1	19.4	13.9
12	32.0	34.7	33.3	32.9	24.2	18.2	12.4	34.8	32.1	30.3	24.8	26.3	16.4	11.7
13	32.1	34.5	36.9	36.2	25.1	18.4	17.3	32.8	29.7	31.3	26.2	24.0	16.9	11.3
14	31.5	35.3	38.2	36.9	25.6	18.7	15.9	30.0	32.1	33.4	29.5	21.8	15.5	12.2
15	30.8	39.0	38.3	37.0	24.5	18.3	18.0	31.5	33.7	33.8	28.3	23.7	16.8	14.5
16	31.2	32.6	36.4	33.1	24.1	20.3	16.3	33.1	34.3	34.7	29.2	28.5	17.5	11.7
17	34.0	32.1	40.0	29.5	26.6	17.1	15.7	35.5	35.4	34.6	29.2	25.3	17.9	10.0
18	35.4	34.8	40.2	26.1	27.6	18.2	18.4	34.0	35.7	33.3	28.8	26.3	17.9	17.3
19	39.1	35.9	38.7	24.5	26.0	15.6	18.3	32.7	37.2	36.0	28.7	25.4	18.9	14.5
20	36.6	39.3	37.9	22.1	24.9	17.0	11.3	32.3	36.8	38.6	26.5	25.5	19.0	18.6
21	33.2	36.8	35.5	22.5	23.9	18.1	12.9	33.4	35.4	34.7	24.9	23.1	18.8	13.2
22	35.4	36.2	36.3	22.4	24.0	19.8	11.1	33.3	35.1	33.0	26.0	23.2	18.6	9.9
23	36.1	37.1	37.0	23.1	23.6	14.4	11.0	32.1	35.7	34.9	26.9	26.8	20.0	11.3
24	37.3	30.0	37.9	25.8	21.8	14.7	7.5	29.3	36.5	33.2	28.6	25.6	19.6	16.2
25	39.1	30.7	39.0	28.1	21.6	21.3	7.1	27.4	38.9	30.6	29.6	25.5	17.3	15.4
26	39.2	31.6	35.9	25.6	20.6	21.1	9.4	28.7	39.8	32.7	28.5	23.7	17.3	18.4
27	36.4	32.2	36.7	24.1	20.8	17.0	7.1	30.6	35.3	33.1	27.0	25.4	18.1	16.2
28	36.5	33.5	31.7	25.0	21.0	13.1	5.0	32.7	35.5	33.9	26.2	22.8	18.7	17.8
29	37.4	34.0	32.4	20.9	23.6	15.2	8.2	32.0	36.1	33.2	26.1	22.0	19.4	14.3
30	36.0	36.5	33.0	22.3	26.1	18.0	6.8	31.9	34.3	33.3	26.7	21.2	18.4	15.4
31		37.5	35.0		28.8		6.4		34.7	32.5		18.9		15.4

Not: Veriler Adnan Menderes Havaalanı Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 6. Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	15.0	23.1	23.1	22.0	8.5	11.2	10.3	15.4	17.5	23.3	22.0	11.7	9.6	6.2
2	20.4	22.2	22.6	20.0	9.9	11.4	8.0	14.8	19.0	24.0	18.6	10.3	8.7	7.5
3	14.8	23.5	22.9	19.9	15.7	9.7	8.2	16.5	18.9	23.7	14.9	14.9	-0.1	9.1
4	12.3	23.1	22.5	17.5	16.5	10.2	9.1	18.1	22.1	19.4	16.0	17.8	9.9	6.5
5	13.3	22.7	23.6	17.8	17.4	8.6	15.3	12.7	19.6	17.7	15.7	14.1	6.7	9.5
6	13.8	19.7	24.5	22.6	10.6	7.1	8.9	14.5	20.1	18.4	15.3	15.1	11.9	7.3
7	12.9	24.0	23.9	22.1	7.7	5.9	11.1	14.7	18.9	19.3	20.2	18.7	10.4	6.4
8	12.6	20.7	24.6	22.6	9.1	6.9	7.5	16.6	18.6	24.1	20.3	16.7	11.3	2.1
9	13.8	20.1	22.4	21.8	10.4	7.8	0.0	16.2	20.0	23.9	18.3	11.9	11.6	1.0
10	18.4	24.9	19.2	22.4	16.1	11.1	-2.0	16.6	20.0	22.9	17.1	11.7	10.0	9.1
11	19.1	24.5	22.3	21.1	15.4	4.8	-2.3	21.6	20.4	22.1	19.3	11.1	13.0	7.5
12	13.7	23.9	20.3	14.9	14.7	7.6	5.5	17.8	19.5	20.7	18.4	12.6	12.2	4.7
13	12.7	22.5	24.0	16.2	13.7	5.2	8.2	21.6	20.4	21.2	18.9	16.2	6.4	6.7
14	13.0	22.3	25.2	17.3	11.0	3.7	6.5	18.9	22.2	19.2	15.5	13.5	6.4	-1.0
15	14.0	18.7	24.6	17.5	16.6	3.5	5.4	19.7	22.6	16.6	18.9	8.4	2.2	2.7
16	16.3	19.1	23.8	17.4	13.2	4.2	2.6	17.8	24.1	20.4	19.2	15.3	5.7	8.8
17	19.7	20.6	19.3	19.7	9.7	4.7	4.0	16.0	25.1	24.6	17.2	17.1	4.0	2.9
18	20.2	21.3	17.7	16.4	9.8	8.9	10.7	22.9	25.4	23.4	17.9	16.6	4.7	6.7
19	18.4	17.3	18.8	15.5	13.9	11.4	6.7	20.8	20.9	24.0	17.3	13.7	5.5	5.8
20	19.8	23.5	26.0	11.6	11.1	9.7	10.3	16.6	21.7	23.9	19.1	11.6	5.5	10.2
21	23.7	25.2	24.0	14.5	17.4	6.5	6.4	14.3	25.0	25.5	14.5	11.5	5.0	5.6
22	21.7	18.7	22.9	11.4	14.8	12.7	3.3	17.1	25.0	21.9	11.8	10.1	3.0	-0.4
23	24.2	19.2	25.9	10.9	13.9	8.6	6.9	19.4	24.3	22.5	13.3	7.9	3.0	2.7
24	23.4	18.5	20.5	11.0	11.6	8.2	1.3	16.5	23.5	21.4	14.6	9.9	5.7	9.1
25	20.9	14.3	18.3	13.6	10.0	10.1	-4.5	18.3	26.3	19.2	13.3	13.4	5.2	8.3
26	26.1	15.3	23.9	19.2	13.7	13.9	-4.6	14.6	20.8	21.1	13.6	15.1	2.8	10.3
27	25.9	15.9	25.0	14.2	12.2	9.6	4.3	14.3	25.1	21.9	16.6	13.1	2.6	9.5
28	20.2	18.3	25.2	11.5	7.2	4.7	3.8	16.7	23.8	22.0	15.4	13.5	5.9	11.0
29	19.7	23.0	20.1	15.9	6.3	3.2	2.5	15.7	23.2	16.7	12.1	13.8	7.2	3.5
30	24.2	24.2	18.9	11.2	7.7	9.2	1.2	17.0	24.4	14.4	11.2	13.3	4.6	0.3
31		25.1	19.1		12.1		-1.1		23.8	16.9		10.6		3.2

Not: Veriler Adnan Menderes Havaalanı Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 7. Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	50.0	35.0	36.8	48.9	51.7	58.1	72.3	51.2	57.6	41.9	45.0	60.4	65.9	57.3
2	32.8	30.3	41.3	60.0	48.7	53.2	67.6	41.9	57.0	40.2	46.0	50.5	57.2	65.5
3	41.0	29.5	42.2	63.4	71.5	79.5	52.7	51.5	58.0	46.3	35.9	56.7	68.2	80.2
4	50.6	38.0	43.8	54.3	72.3	71.1	37.3	68.8	60.1	41.6	40.0	62.7	79.3	77.5
5	52.4	49.2	38.9	40.8	60.1	73.5	63.7	57.3	58.3	41.7	44.4	68.2	68.6	73.0
6	57.5	39.9	26.4	41.0	54.1	73.0	43.1	47.3	53.3	46.6	49.6	59.3	64.0	71.0
7	62.5	30.3	31.9	44.1	54.1	71.5	65.4	44.2	52.4	53.4	55.9	54.4	65.8	68.7
8	53.0	39.1	38.5	50.4	60.0	69.6	62.5	44.1	51.6	43.9	70.6	50.0	76.5	69.5
9	60.7	42.5	43.7	41.0	53.1	60.7	56.4	42.3	47.9	39.3	70.4	56.7	73.2	67.0
10	47.0	33.0	42.1	37.5	50.3	53.9	61.6	47.3	49.0	35.3	59.2	55.9	62.6	85.7
11	44.6	26.9	61.7	36.1	52.0	65.1	58.8	39.4	52.9	35.6	81.8	60.5	83.6	76.0
12	35.0	36.6	49.5	43.2	47.4	67.7	67.4	41.2	60.5	41.2	86.5	61.1	83.0	82.2
13	33.3	40.8	45.8	37.3	51.9	66.0	74.6	36.3	48.9	46.4	73.4	64.8	69.9	74.1
14	44.7	39.2	41.6	43.5	65.4	66.8	74.9	28.0	40.5	44.3	65.0	56.5	62.3	71.9
15	52.8	32.3	32.2	38.0	75.2	65.4	71.8	23.5	42.3	44.8	73.4	61.0	67.2	60.9
16	53.5	45.9	35.9	43.0	72.0	68.2	75.4	30.0	47.0	44.5	61.4	59.6	71.7	85.1
17	43.6	44.7	40.5	60.3	58.0	72.1	68.0	29.6	39.2	45.9	57.3	70.9	67.9	85.8
18	36.4	37.1	33.8	64.8	51.3	84.1	66.9	36.5	35.9	44.8	57.4	69.5	70.9	67.3
19	35.9	38.2	43.5	55.5	64.5	83.2	77.7	44.6	42.3	31.4	53.2	73.4	65.0	59.8
20	41.6	29.6	46.4	69.0	67.4	79.6	90.2	55.7	43.5	36.5	47.4	66.3	69.3	65.3
21	42.1	43.1	49.8	69.4	57.8	71.2	85.9	44.3	41.5	33.2	44.6	62.1	70.0	77.2
22	39.0	47.5	48.3	72.3	58.1	64.6	66.3	41.6	35.8	36.1	47.2	64.2	71.0	66.0
23	38.3	48.5	50.9	67.7	59.4	68.1	63.7	42.6	40.4	30.2	53.6	57.3	68.7	62.9
24	33.9	52.3	49.0	60.6	53.2	79.5	58.3	52.6	37.3	37.6	56.3	58.6	76.0	64.4
25	32.4	48.4	51.6	55.2	55.2	61.4	54.3	56.0	35.8	50.2	56.8	65.0	77.1	71.5
26	38.7	47.9	57.6	67.1	61.2	74.4	48.8	57.4	44.3	43.9	59.1	62.0	72.3	71.2
27	43.9	49.2	48.5	57.7	64.1	76.8	70.9	53.6	44.5	47.2	47.5	68.3	72.5	65.8
28	49.9	49.9	59.7	54.5	65.6	62.2	80.8	52.2	34.3	48.9	43.7	68.7	70.2	63.1
29	41.3	46.3	66.3	65.1	60.3	60.3	60.1	59.5	35.0	53.8	57.1	57.7	75.1	68.7
30	36.7	41.2	60.8	55.3	41.4	72.2	57.1	53.0	35.4	50.9	59.2	60.0	71.9	63.6
31		37.8	42.5		49.1		61.6		34.5	47.2		57.7		59.2

Not: Veriler Adnan Menderes Havaalanı Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 8. Torbalı İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1														
2													1.4	
3					2.2			0.0						20.6
4					12.6			1.8					31.6	12.2
5								8.4					6.8	5.4
6														0.2
7														
8							2.2							
9										0.6			23.4	
10														0.8
11										1.8			43.0	38.2
12										34.4			12.6	
13							18.6			28.6			13.0	18.6
14							1.6					1.4		
15										2.4				
16												12.2		
17												1.6		10.8
18				1.8		11.6						10.0		5.4
19						18.2	14.0					0.6		8.0
20						21.0	23.4					1.0		0.2
21				12.4		3.2	29.0							22.8
22							4.6							
23				1.2		14.2								
24				1.8		5.8	1.6							
25														
26						1.6		0.4						2.2
27						4.4								
28							16.2							1.6
29							6.8							16.0
30				13.2		8.6							0.2	
31														
Toplam				28.6	14.8	117.2	118.0	9.6		67.8	26.8	132.0	170.0	

Not: Veriler Adnan Menderes Havaalanı Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 9. Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük maksimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	27.4	34.4	34.7	30.2	23.2	28.6	20.3	31.2	34.2	33.4	31.6	28.2	12.0	20.8
2	30.6	35.9	33.7	29.9	26.4	28.3	20.7	30.9	34.8	34.4	30.1	27.5	15.0	19.9
3	26.7	35.3	32.8	31.0	27.9	25.2	22.9	26.1	33.1	35.5	32.6	27.0	14.7	13.1
4	28.2	34.1	33.1	31.7	26.8	24.7	22.1	24.6	34.0	33.6	34.3	26.2	18.5	18.4
5	25.6	34.6	35.0	34.5	25.8	24.7	19.4	28.7	33.5	31.8	33.5	27.9	21.4	17.2
6	25.6	36.5	37.8	33.8	23.5	23.8	22.3	32.2	34.3	31.3	30.9	26.3	22.3	17.9
7	26.5	34.2	35.7	33.0	24.7	21.8	19.7	34.9	33.8	34.6	28.6	27.8	23.9	15.8
8	27.5	36.6	33.2	32.6	26.1	21.3	15.6	34.9	35.3	34.1	26.4	27.6	23.9	14.1
9	29.5	37.2	33.5	33.0	25.3	21.3	12.9	34.4	34.6	33.5	27.3	28.5	22.2	14.5
10	29.2	33.7	34.8	33.6	25.2	20.6	13.6	33.5	35.6	32.9	28.7	29.5	22.3	14.0
11	30.5	34.2	29.5	31.6	24.9	20.2	17.2	34.7	31.6	30.6	27.4	26.7	20.0	14.1
12	31.9	33.4	33.5	31.6	25.7	18.8	15.6	35.1	31.9	30.4	25.1	25.9	19.8	11.9
13	30.9	33.4	35.6	30.7	25.2	19.1	18.6	31.6	30.2	30.6	27.0	24.9	18.2	12.5
14	27.7	34.7	37.1	32.8	25.8	20.1	17.3	29.9	31.9	33.2	27.4	22.0	16.5	14.4
15	27.6	33.7	37.4	31.9	23.5	18.9	19.0	32.1	33.0	33.6	29.1	24.3	18.5	17.3
16	32.7	31.1	36.0	30.6	24.7	20.3	17.3	32.3	33.4	33.5	28.7	28.2	19.1	12.1
17	34.1	30.9	34.5	28.0	25.2	17.9	17.5	35.3	35.3	33.1	29.9	24.2	19.8	15.5
18	36.3	34.0	34.7	26.6	25.3	19.7	19.3	34.7	36.8	32.1	29.5	25.9	18.6	18.6
19	37.4	36.1	36.9	24.9	26.1	17.9	19.0	31.8	37.4	34.3	28.6	25.2	19.2	16.5
20	36.6	37.5	35.9	21.7	24.5	18.7	14.1	30.0	35.9	36.6	27.1		19.5	19.9
21	32.9	36.0	34.7	23.5	23.4	19.5	14.2	29.5		32.9	25.3		19.5	14.4
22	36.0	32.5	34.7	22.1	24.5	21.1	12.3	31.4		31.6	26.0		19.4	13.0
23	35.0	30.8	35.8	23.6	23.9	15.4	11.7	29.4		34.0	26.8		20.9	16.4
24	36.3	31.2	35.3	26.7	23.0	15.0	7.7	27.1		32.3	28.9		20.8	18.1
25	39.3	30.1	36.6	27.3	21.8	22.0	9.7	26.5		30.7	25.8		18.2	18.0
26	38.3	30.5	35.1	25.9	21.1	21.9	9.9	27.3		31.3	29.0		18.3	19.8
27	34.4	33.5	35.4	24.0	21.2	19.1	6.7	29.7		32.2	28.0		19.3	19.3
28	36.0	33.7	31.8	24.8	21.1	13.6	6.5	29.9		33.8	26.2		20.1	19.8
29	35.9	33.6	29.8	21.5	21.9	17.7	9.2	28.0		29.4	24.9		20.7	17.0
30	34.4	34.5	33.4	23.1	26.3	20.6	8.2	32.0		32.3	27.7		19.9	16.8
31		35.7	34.1		27.5		7.7		33.5	32.5				18.7

Not: Veriler Seferihisar Bölge Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 10. Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük minimum sıcaklık değerleri (°C)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	16.3	22.2	23.0	22.2	10.9	14.3	12.9	29.9	33.5	35.2	30.4	24.1	27.8	19.6
2	20.1	22.4	22.6	20.3	13.5	13.4	14.9	33.3	37.3	33.0	28.0	27.7	29.0	19.7
3	17.6	23.3	22.7	20.0	19.5	13.0	13.6	27.2	35.8	31.5	28.8	25.8	22.3	22.4
4	15.6	21.6	21.8	20.7	21.1	13.7	13.3	28.2	31.7	32.2	29.6	28.2	23.3	22.4
5	15.0	22.2	22.8	21.2	20.9	12.0	17.8	28.2	31.1	33.6	34.0	25.3	23.2	20.6
6	16.5	20.8	23.5	22.5	13.7	10.1	13.4	27.5	34.9	38.7	33.1	22.8	22.5	21.7
7	17.3	21.8	24.7	22.3	10.8	10.2	14.3	27.4	34.9	36.8	32.3	23.7	21.0	20.4
8	15.3	22.1	23.0	21.8	12.3	10.0	10.0	31.6	34.0	32.9	31.4	24.4	19.6	14.9
9	16.5	21.9	21.5	21.7	13.8	10.6	3.0	27.8	34.3	32.4	32.3	26.3	21.6	12.9
10	18.5	24.7	20.2	23.5	16.5	12.1	0.8	30.5	34.3	34.9	34.8	25.3	20.5	12.2
11	19.0	24.4	22.1	22.1	15.8	9.1	1.8	30.6	36.0	27.6	31.4	23.9	18.7	16.1
12	18.4	22.4	22.1	17.4	15.5	9.4	12.8	30.0	31.9	31.2	31.8	23.6	17.5	15.6
13	15.5	21.3	23.9	18.0	15.0	8.0	11.1	32.9	31.4	34.5	34.7	24.8	18.6	18.5
14	19.3	20.8	24.2	19.5	13.7	8.0	10.9	32.1	33.0	37.4	34.7	24.2	18.8	16.7
15	18.1	21.0	24.6	19.4	17.5	9.0	9.9	29.8	36.7	38.0	36.5	23.7	18.6	17.5
16	16.7	19.9	23.9	19.6	12.8	9.6	7.7	29.7	31.2	33.9	34.0	23.6	18.3	16.0
17	19.7	20.6	19.9	22.1	12.0	8.1	7.5	31.1	31.2	37.1	30.5	25.5	17.4	16.6
18	21.0	21.3	20.4	17.3	12.2	10.5	13.3	34.0	32.6	36.8	24.6	25.6	18.8	19.6
19	21.0	20.5	19.6	16.2	17.4	13.4	8.9	38.4	34.2	36.5	24.0	24.8	15.9	18.4
20	22.1	23.4	24.8	14.4	13.9	11.2	11.7	35.9	38.9	35.0	21.5	24.2	17.7	12.8
21	22.9	23.9	23.8	15.3	16.7	9.8	8.7	33.0	34.2	32.3	22.8	23.7	19.3	11.8
22	22.2	19.8	23.5	14.3	15.2	17.3	5.7	35.0	35.0	33.5	21.6	24.8	20.7	12.3
23	23.0	19.3	24.7	14.1	14.9	10.3	7.4	34.6	35.7	34.0	23.1	23.9	14.7	11.1
24	23.5	20.2	22.0	13.8	11.6	9.5	3.4	34.7	28.7	36.4	24.8	22.0	14.3	8.0
25	23.5	17.6	20.1	16.2	12.6	12.4	-1.4	37.0	29.9	35.4	26.6	21.8	22.0	8.2
26	25.0	17.8	23.7	19.4	13.2	17.8	-0.8	36.3	30.9	33.3	25.2	20.6	21.2	9.7
27	24.6	18.3	23.9	15.7	13.1	15.3	5.6	34.8	31.3	34.7	24.6	21.2	17.9	7.1
28	21.3	22.2	24.4	13.7	10.6	5.2	4.8	33.4	31.7	30.0	23.7	20.1	13.6	6.0
29	21.7	23.0	21.1	16.0	10.1	7.1	4.2	37.1	33.9	30.5	21.6	20.9	16.4	8.2
30	23.9	23.9	19.6	11.5	10.4	12.7	2.6	36.1	36.7	30.8	22.1	26.3	18.4	7.0
31		23.9	23.6		16.1		0.6		35.9	34.9		28.0		7.3

Not: Veriler Seferihisar Bölge Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 11. Urla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ortalama nem değerleri (%)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1	63.3	42.9	45.6	51.5	58.2	65.7	79.6	62.3	56.1	46.7	49.9	64.2	67.1	64.3
2	37.5	39.7	47.3	60.6	58.7	66.1	67.9	52.9	52.3	49.1	52.7	63.9	62.3	66.9
3	44.5	37.8	47.3	61.8	73.2	77.2	58.9	69.4	53.2	50.3	40.9	63.8	71.0	84.2
4	49.9	38.8	49.2	55.1	75.6	73.1	44.2	72.1	53.1	62.8	43.6	75.4	81.2	82.2
5	61.3	46.0	43.2	45.1	63.6	73.5	74.4	61.2	53.8	54.7	48.2	71.0	70.6	81.0
6	68.3	43.7	36.0	45.7	60.3	73.4	45.2	46.0	57.1	61.9	61.8	64.7	66.0	75.7
7	65.1	37.4	42.9	50.5	58.3	72.1	74.8	42.1	57.6	57.3	60.7	59.0	71.0	75.8
8	65.3	42.7	44.9	54.4	57.9	75.4	66.6	58.0	51.9	50.2	67.5	53.4	76.9	75.5
9	62.3	43.1	48.3	45.3	60.4	69.5	68.6	46.8	59.3	44.4	67.4	58.4	76.6	71.1
10	51.4	37.8	57.9	44.0	54.7	62.7	60.1	51.7	58.6	40.4	63.9	61.6	66.3	81.3
11	45.4	30.8	59.7	40.7	54.0	69.1	57.6	43.2	67.3	42.5	80.4	75.5	74.5	81.5
12	41.4	42.9	53.8	56.5	48.9	73.4	71.6	43.8	57.7	45.6	86.5	74.5	78.7	87.6
13	44.9	46.5	50.4	46.9	58.3	73.5	73.5	43.1	50.0	48.4	71.8	67.2	75.3	81.1
14	59.7	45.4	49.3	53.6	65.9	68.8	77.4	32.5	40.7	59.5	68.4	59.5	69.7	77.6
15	71.3	50.3	41.1	59.8	80.4	71.1	76.7	27.5	41.8	49.3	73.1	63.9	68.6	62.0
16	50.4	49.6	40.1	66.4	72.5	67.9	78.7	35.2	47.5	51.5	61.2	65.5	78.3	84.3
17	44.7	47.7	45.0	73.0	67.0	77.2	72.4	35.5	42.9	52.5	56.8	77.9	74.0	89.5
18	34.5	40.9	45.6	61.7	65.9	84.5	67.0	40.6	36.4	51.8	56.2	73.3	72.1	71.3
19	36.8	41.1	51.7	52.9	67.1	86.7	76.5	47.3	46.7	42.5	57.8	74.8	67.1	64.0
20	42.2	39.0	50.2	71.9	69.4	84.0	92.3	63.9	48.3	44.2	49.7	76.7	72.1	68.5
21	45.7	59.2	52.2	73.5	60.8	71.7	87.0	53.5	45.3	42.8	48.5	64.8	71.0	78.0
22	43.4	68.1	56.6	78.6	64.5	67.9	71.8	58.9	41.3	44.0	50.7	63.0	74.2	69.3
23	45.3	70.5	53.4	72.5	63.8	69.8	68.0	63.7	46.2	38.4	58.3	68.9	80.6	71.2
24	39.1	53.2	62.9	62.8	58.3	79.4	64.1	67.3	41.1	41.9	57.7	66.9	85.0	69.6
25	37.0	49.0	50.7	57.8	58.6	64.2	58.6	68.7	36.6	53.6	65.0	68.1	80.7	73.0
26	43.0	54.0	58.6	69.4	62.3	76.6	58.4	62.2	42.5	50.8	61.2	67.3	73.9	72.8
27	62.6	50.7	53.1	64.1	68.0	79.5	81.3	62.0	48.1	52.5	52.9	74.4	80.0	69.2
28	66.7	48.6	61.5	58.9	69.1	68.9	86.3	60.5	42.1	62.0	51.7	71.6	75.3	66.0
29	45.7	50.0	69.6	72.5	64.4	65.8	67.0	71.1	43.8	70.9	64.6	63.5	79.8	71.5
30	44.9	48.1	58.7	58.5	52.1	73.5	60.1	59.5	41.5	60.3	61.3	65.2	78.9	69.6
31		46.5	51.7		59.7		65.6		38.0	50.7		62.0		66.7

Not: Veriler Seferihisar Bölge Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 12. Uurla İlçesi'nin 2008 ve 2009 yıllarında haziran–aralık dönemine ait günlük ve aylık toplam yağış miktarı (mm)

GÜN/AY	2008							2009						
	6	7	8	9	10	11	12	6	7	8	9	10	11	12
1													0.2	
2				0.5									2.0	
3					8.4									17.4
4					0.4			0.2					33.5	11.6
5							1.1	8.2					16.7	0.8
6														
7	0.2													
8							6.0							
9											2.6		20.0	
10														0.6
11											2.6		34.2	37.8
12											36.0		49.3	
13							17.1				7.8		4.2	9.6
14							4.6					5.0		
15					1.0						1.8			
16					0.2						0.4	11.0		0.1
17												1.7		33.4
18				4.4		23.0	0.3					7.6		4.0
19						2.8	17.5					0.4		3.2
20						8.5	5.2					0.6		0.3
21				17.4		1.5	41.5							28.6
22						0.0	0.4							
23				1.2		12.3								
24						1.8	1.8							
25						0.2								
26				0.1										1.0
27							0.5							
28							23.3							
29							4.2							3.4
30				2.4		9.1		0.8					0.2	
31														
Toplam	0.2			26.0	10.0	69.2	123.5	9.0			51.2	26.0	186.2	151.8

Not: Veriler Seferihisar Bölge Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır.

Ek 13. Farklı hasat zamanlarında ağaçlardaki meyvelerde Zeytin sineği zarar oranı varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0714	0,0357	11,6412	0.0011 **
	Hasat zamanı	3	0,1605	0,0535	17,4527	<.0001 **
	Yıl	1	0,0656	0,0656	21,4048	0.0004 **
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0268	0,0089	2,9098	0,0716
	Hata	14	0,0429	0,0031		
	Genel	23	0,3671			
Torbalı	Tekerrür	2	0,0224	0,0112	1,2979	0,2988
	Hasat zamanı	4	0,3990	0,0998	11,5766	0.0001 **
	Yıl	1	6,8929	6,8929	799,8635	<.0001 **
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,1193	0,0298	3,4616	0.0304*
	Hata	17	0,1465	0,0086		
	Genel	28	7,5782			
Urta	Tekerrür	2	0,0283	0,0141	1,2854	0,3007
	Hasat zamanı	4	0,1622	0,0405	3,6848	0.0232*
	Yıl	1	0,8507	0,8507	77,3185	<.0001 **
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0686	0,0172	1,5596	0,2278
	Hata	18	0,1981	0,0110		
	Genel	29	1,3079			

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 14. Farklı hasat zamanlarında yere dökülen meyvelerde Zeytin sineği zarar oranı varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0372	0,0186	2,1567	0,1526
	Hasat zamanı	3	0,3016	0,1005	11,6582	0.0004 **
	Yıl	1	0,2040	0,2040	23,6539	0.0003 **
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,1451	0,0484	5,6103	0.0097 **
	Hata	14	0,1207	0,0086		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0123	0,0062	1,1284	0,3466
	Hasat zamanı	4	0,9051	0,2263	41,4078	<.0001 **
	Yıl	1	5,7070	5,7070	1044,341	<.0001 **
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,4449	0,1112	20,3513	<.0001 **
	Hata	17	0,0929	0,0055		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,5347	0,2673	14,0483	0.0002 **
	Hasat zamanı	4	0,2480	0,0620	3,2576	0.0355*
	Yıl	1	1,2322	1,2322	64,7517	<.0001 **
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,1292	0,0323	1,6974	0,1944
	Hata	18	0,3425	0,0190		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 15. Farklı hasat zamanlarında 100 meyve ağırlığı varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	44842,75	22421,38	16,378	0.0002**
	Hasat zamanı	3	2776,13	925,38	0,676	0,581
	Yıl	1	10710,38	10710,38	7,8235	0.0143**
	Hasat Zamanı* Yıl	3	374,46	124,82	0,0912	0,9637
	Hata	14	19165,92	1368,99		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	3940,60	1970,30	2,2536	0,1355
	Hasat zamanı	4	761,98	190,50	0,2179	0,9248
	Yıl	1	76265,96	76265,96	87,233	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	3432,04	858,01	0,9814	0,4437
	Hata	17	14862,73	874,28		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	7449,87	3724,93	11,1362	0.0007**
	Hasat zamanı	4	279,33	69,83	0,2088	0,9302
	Yıl	1	28213,33	28213,33	84,3476	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	3959,33	989,83	2,9592	0.0484*
	Hata	18	6020,80	334,49		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 16. Farklı hasat zamanlarında meyve olgunluk değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0008	0,0004	3,0698	0,0784
	Hasat zamanı	3	0,0077	0,0026	19,9585	<.0001**
	Yıl	1	0,0016	0,0016	12,2283	0.0036**
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0013	0,0004	3,3482	0.0498*
	Hata	14	0,0018	0,0001		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0030	0,0015	10,5107	0,0011
	Hasat zamanı	4	0,0376	0,0094	66,889	<.0001**
	Yıl	1	0,0027	0,0027	19,2267	0.0004**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0017	0,0004	2,9471	0,0509
	Hata	17	0,0024	0,0001		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0003	0,0001	48,077	0.0212*
	Hasat zamanı	4	0,0067	0,0017	595,633	<.0001**
	Yıl	1	0,0047	0,0047	1.679.590	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0005	0,0001	45,131	0.0106**
	Hata	18	0,0005	0,0000		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 17. Farklı hasat zamanlarında dökülen meyve miktarı varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	7863015	3931507,5	2,1053	0,1587
	Hasat zamanı	3	64678179	21559393	11,5449	0.0004**
	Yıl	1	12600504	12600504	6,7475	0.0211*
	Hasat Zamanı* Yıl	3	3696646	1232215,333	0,6598	0,5902
	Hata	14	26144202	1867443		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	1177978	588989	5,1699	0.0176*
	Hasat zamanı	4	40610091	10152522,75	89,1145	<.0001**
	Yıl	1	5504122	5504122	48,3128	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	9102463	2275615,75	19,9744	<.0001**
	Hata	17	1936754	113926,71		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	82198247	41099123,5	28,5283	<.0001**
	Hasat zamanı	4	222855780	55713945	38,673	<.0001**
	Yıl	1	456333	456333	0,3168	0,5805
	Hasat Zamanı* Yıl	4	2653300	663325	0,4604	0,7638
	Hata	18	25931587	1440643,722		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 18. Farklı hasat zamanlarında meyvede % nem değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0274	0,0137	7,1047	0.0074**
	Hasat zamanı	3	0,0011	0,0004	0,1914	0,9005
	Yıl	1	0,0119	0,0119	6,1551	0.0264*
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0020	0,0007	0,3496	0,79
	Hata	14	0,0270	0,0019		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0108	0,0054	9,8288	0.0015**
	Hasat zamanı	4	0,0120	0,0030	5,4625	0.0051**
	Yıl	1	0,0010	0,0010	1,8926	0,1868
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0073	0,0018	3,3225	0.0349*
	Hata	17	0,0094	0,0006		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0142	0,0071	9,2051	0.0018**
	Hasat zamanı	4	0,0087	0,0022	2,8049	0,0569
	Yıl	1	0,0274	0,0274	35,4697	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0049	0,0012	1,5968	0,2183
	Hata	18	0,0139	0,0008		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 19. Farklı hasat zamanlarında meyvede % yağ değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0007	0,0003	1,5553	0,2455
	Hasat zamanı	3	0,0050	0,0017	7,6518	0.0029**
	Yıl	1	0,0001	0,0001	0,6199	0,4442
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0029	0,0010	4,3486	0.0231*
	Hata	14	0,0031	0,0002		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0002	0,0001	0,5437	0,5904
	Hasat zamanı	4	0,0064	0,0016	6,9594	0.0017**
	Yıl	1	0,0034	0,0034	14,9626	0.0012**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0061	0,0015	6,6939	0.0020**
	Hata	17	0,0039	0,0002		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0008	0,0004	1,3853	0,2757
	Hasat zamanı	4	0,0045	0,0011	4,0149	0.0169*
	Yıl	1	0,0018	0,0018	6,5173	0.0200*
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0017	0,0004	1,5281	0,2362
	Hata	18	0,0137	0,0008		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 20. Farklı hasat zamanlarında meyvede kuru maddede % yağ değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0459	0,0230	6,3901	0.0107*
	Hasat zamanı	3	0,0177	0,0059	1,6392	0,2254
	Yıl	1	0,0229	0,0229	6,3695	0.0243*
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0087	0,0029	0,8053	0,5116
	Hata	14	0,0503	0,0036		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0036	0,0018	1,9945	0,1667
	Hasat zamanı	4	0,0390	0,0098	10,803	0.0002**
	Yıl	1	0,0036	0,0036	3,9684	0,0627
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0332	0,0083	9,1909	0.0004*
	Hata	17	0,0153	0,0009		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0047	0,0023	2,2991	0,1291
	Hasat zamanı	4	0,0173	0,0043	4,2401	0.0136*
	Yıl	1	0,0670	0,0670	65,5201	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0050	0,0012	1,2217	0,3364
	Hata	18	0,0184	0,0010		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 21. Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda asitlik değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0439	0,0219	1,352	0,2905
	Hasat zamanı	3	0,2189	0,0730	4,4981	0.0207*
	Yıl	1	0,1887	0,1887	11,634	0.0042**
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0664	0,0221	1,3635	0,2945
	Hata	14	0,2271	0,0162		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,3869	0,1934	2,3988	0,1209
	Hasat zamanı	4	0,7249	0,1812	2,2473	0,1068
	Yıl	1	2,7939	2,7939	34,6491	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,4976	0,1244	1,5428	0,2347
	Hata	17	1,3708	0,0806		
	Genel	28				
Urfa	Tekerrür	2	0,3392	0,1696	0,8147	0,4584
	Hasat zamanı	4	1,1990	0,2997	1,4398	0,2616
	Yıl	1	0,5726	0,5726	2,7502	0,1146
	Hasat Zamanı* Yıl	4	1,1123	0,2781	1,3357	0,295
	Hata	18	3,7473	0,2082		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 22. Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda peroksit değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,6515	0,3258	0,2179	0,8069
	Hasat zamanı	3	18,8880	6,2960	4,2118	0.0256*
	Yıl	1	4,1652	4,1652	2,7864	0,1173
	Hasat Zamanı* Yıl	3	2,0540	0,6847	0,458	0,7159
	Hata	14	20,9278	1,4948		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	14,1567	7,0784	2,6415	0,1002
	Hasat zamanı	4	19,9570	4,9892	1,8619	0,1636
	Yıl	1	38,6366	38,6366	14,4186	0.0014**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	23,0038	5,7510	2,1462	0,1193
	Hata	17	45,5538	2,6796		
	Genel	28				
Urfa	Tekerrür	2	19,7443	9,8722	2,0358	0,1596
	Hasat zamanı	4	28,5137	7,1284	1,47	0,2526
	Yıl	1	0,0741	0,0741	0,0153	0,903
	Hasat Zamanı* Yıl	4	3,5507	0,8877	0,183	0,9442
	Hata	18	87,2890	4,8494		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 23. Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda K_{232} değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0449	0,0225	0,7166	0,5055
	Hasat zamanı	3	0,2034	0,0678	2,1631	0,138
	Yıl	1	0,0449	0,0449	1,4332	0,2511
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,1078	0,0359	1,1465	0,3647
	Hata	14	0,4387	0,0313		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0488	0,0244	2,0806	0,1555
	Hasat zamanı	4	0,1817	0,0454	3,8708	0,0206*
	Yıl	1	0,6393	0,6393	54,4673	<.0001**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,1033	0,0258	2,2002	0,1124
	Hata	17	0,1995	0,0117		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0641	0,0321	0,6995	0,5098
	Hasat zamanı	4	0,2122	0,0531	1,1574	0,3621
	Yıl	1	0,8313	0,8313	18,137	0,0005**
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,1300	0,0325	0,7092	0,5962
	Hata	18	0,8251	0,0458		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

Ek 24. Farklı hasat zamanlarında elde edilen yağlarda K_{270} değeri varyans analiz tablosu

	Varyasyon kaynakları	SD	Kareler	Karaler Ort.	F	Önem
Akhisar	Tekerrür	2	0,0008	0,0004	1,5011	0,2567
	Hasat zamanı	3	0,0004	0,0001	0,4831	0,6993
	Yıl	1	0,0054	0,0054	19,7805	0,0006**
	Hasat Zamanı* Yıl	3	0,0024	0,0008	2,9156	0,0712
	Hata	14	0,0038	0,0003		
	Genel	23				
Torbalı	Tekerrür	2	0,0016	0,0008	1,8464	0,1881
	Hasat zamanı	4	0,0013	0,0003	0,7746	0,5567
	Yıl	1	0,0003	0,0003	0,7199	0,408
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0021	0,0005	1,2101	0,3428
	Hata	17	0,0074	0,0004		
	Genel	28				
Urta	Tekerrür	2	0,0029	0,0014	2,469	0,1128
	Hasat zamanı	4	0,0089	0,0022	3,7894	0,0209*
	Yıl	1	0,0001	0,0001	0,1652	0,6892
	Hasat Zamanı* Yıl	4	0,0044	0,0011	1,8906	0,1559
	Hata	18	0,0105	0,0006		
	Genel	29				

* İstatiksel olarak $P \leq 0.05$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir.

** İstatiksel olarak $P \leq 0.01$ seviyesinde farklılık belirlenmiştir

ÖZGEÇMİŞ

İzmir'de 1974 yılında doğmuştur. 1992 yılında Söke Ziraat Teknik Lisesi'ni bitirdikten sonra aynı yıl Kars Tarım İl Müdürlüğü'nde göreve başlamıştır. 1994 yılında Erzurum/Aşkale İlçe Tarım Müdürlüğü'ne tayin olmuştur. 1994 yılında başladığı Atatürk Üniversitesi Tarım Ekonomisi Bölümünden 1998 yılında mezun olmuştur. 2000 yılından itibaren Bornova Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Bitki Sağlığı Bölümünde Mühendis olarak görev yapmaktadır. 2006 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisansını tamamlamıştır. Aynı yıl yine Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Ana Bilim Dalı'nda Doktora öğrenimine başlamıştır. İngilizce bilmekte olup, evli ve bir kız babasıdır.